N° 7. Octobre 1913

Prix : Un Franc

LA SCIENCE ET LA VIE

ECOLE PIGIER

Première École pratique de Commerce fondée en France en 1850, subventionnée de l'État

PRÉPARATION A LA PRATIQUE DES AFFAIRES

DES JEUNES GENS, JEUNES FILLES ET ADULTES

L'ÉCOLE REÇOIT DES INTERNES ET DES EXTERNES

ÉTUDE RAPIDE DE TOUTES LES LANGUES VIVANTES

PARIS - 19, Boulevard Poissonnière, 19 - PARIS

Cette École, **véritable Maison de Commerce,** est unique en son genre: son installation magnifique comprend : Magasins avec marchandises réelles, Comptoirs, Tribunes, Caisses avec espèces, Machines à écrire, à sténographier, à calculer, etc. Rien n'a été négligé pour initier rapidement les Élèves aux **pratiques** de la vie commerciale, à ses **coutumes,** à ses **usages**, en un mot pour les mettre à même, **en peu de temps,** d'occuper une situation lucrative dans les affaires ou de diriger eux-mêmes une Maison commerciale ou financière.

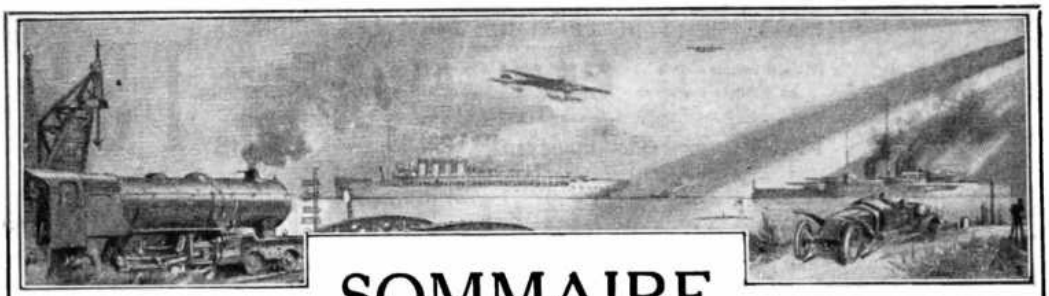
SITUATIONS PROCURÉES AUX ÉLÈVES

Plus de 7.000 Emplois offerts aux Élèves pendant l'année écoulée.

Leçons le jour, le soir ou par correspondance

A L'ÉCOLE PIGIER sont annexés :

1° Un service de TRAVAUX DE COMPTABILITÉ (Mise à jour, Vérifications, Expertises, etc., etc.);
2 Un service de CONSULTATIONS JURIDIQUES (Procès, Sociétés) et d'ASSURANCES;
3 Un service de TRADUCTIONS en toutes langues et de TRAVAUX DE COPIE.



SOMMAIRE

Numéro 7 — Octobre 1913

Les Caractéristiques des explosifs français et étrangers	Paul Painlevé. Député, membre de l'Institut, professeur à la Sorbonne et à l'Ecole polytechnique.	1
Une nouvelle application des Rayons X. La Microradiophotographie	Pierre Goby.	19
Doit-on ne manger que des aliments crus	Dr Toulouse. Médecin en chef de l'Asile des Aliénés de Villejuif.	24
L'Emploi des calculs de tête dans la vie courante	Général Percin.	25
Dans le polo ultra-moderne la machine remplace la bête	R. de K.	31
L'Extraction des corps étrangers sous le contrôle de la radioscopie	Dr Jacques Serda	37
Pour faire toujours le nœud qu'il faut	Raoul Duchamp.	45
Les Bateaux glisseurs à hélice aérienne	Henri Vanier. Ingénieur des Arts et Manufactures.	49
Il faut achever l'organisation du tourisme en France	A. Ballif. Président du Touring-Club de France.	65
Les États généraux du tourisme	Raymond Guasco	74
Les Ménageries d'insectes au Muséum de Paris	Alphonse Labitte	83
Mettrons-nous les avions au perchoir? Câble d'atterrissage Blériot	Georges Prade.	93
Les Classiques de la Science. L'unité du monde et la gravitation	Isaac Newton.	99
Les Désharmonies de la nature humaine	Professeur Dastre	103
Les dernières nouveautés au Salon de l'Automobile	P. James. Ingénieur civil des mines.	109

Et de nombreux articles illustrés sur les curiosités scientifiques les plus récentes.

LA SCIENCE ET LA VIE PARAIT CHAQUE MOIS
Le Numéro 1 fr. — Abonnements : France 12 fr. — Etranger 20 fr.
Rédaction, Administration et Publicité : 13, rue d'Enghien. — PARIS

INSTRUMENTS DE PRÉCISION POUR LES SCIENCES

Maison fondée en 1900

G. PÉRICAUD

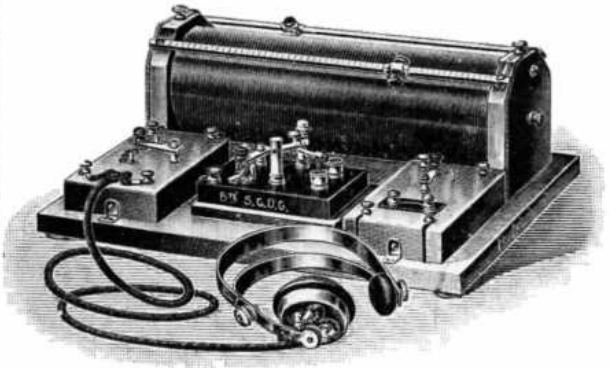
CONSTRUCTEUR

Téléphone : 900-97

PARIS — 85, boulevard Voltaire — PARIS

TSF

TÉLÉGRAPHIE SANS FIL



MANUEL PRATIQUE de T. S. F.

2e Edition revue et augmentée (Dixième mille). Renferme le nouveau service complet des signaux internationaux et horaires avec groupes de 7 à 8 chiffres et indicatifs des 14 nouvelles stations européennes en vigueur au 1er octobre 1913. — Envoi contre 0 fr. 50.

POSTES RÉCEPTEURS FIXES ET PORTATIFS

Poste Horaire B. C. M.

Poste Continental en Oudin pour grandes distances

Poste Mixte portatif pour amateurs

Poste Complet en Tesla pour Observatoires, Stations radiotélégraphiques, Universités, etc.

Détecteurs électrolytiques et à cristaux brevetés S. G. D. G.

Pièces détachées permettant aux amateurs de monter eux-mêmes des postes TSF

Fournitures pour antenne, etc.

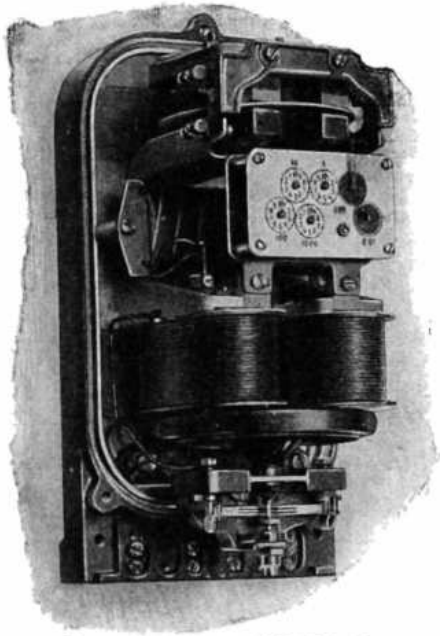
Catalogue illustré franco

ANCIENNE MAISON MICHEL & Cie

COMPAGNIE pour la FABRICATION des COMPTEURS et MATÉRIEL d'USINES à GAZ

Société Anonyme : Capital 9.000.000 de francs

16 & 18, boulevard de Vaugirard, PARIS



Compteur d'électricité Modèle B.

COMPTEURS et APPAREILS de MESURES d'ÉLECTRICITÉ

pour courant continu et pour courant alternatif, monophasé et polyphasé.

COMPTEURS d'EAU

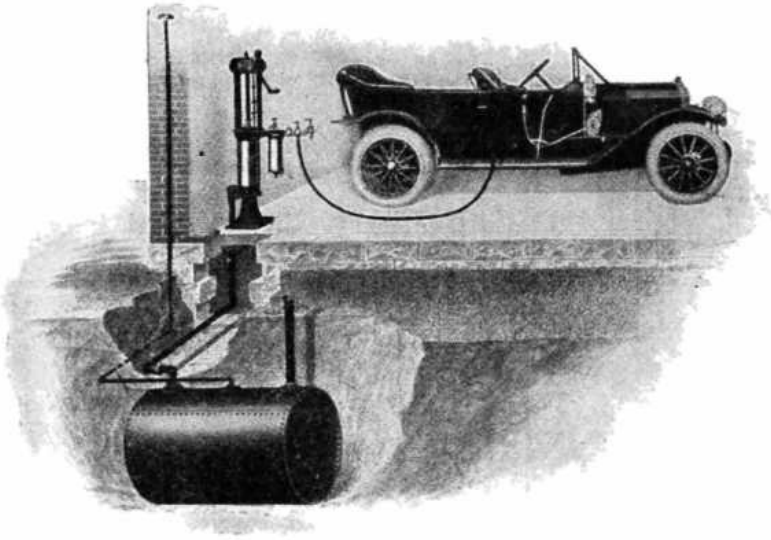
de Volume à pistons : Système FRAGER
à piston-disque ÉTOILE D. P.
à couronne STELLA
de Vitesse : TURBINE T. E.

COMPTEUR de VAPEUR F. B.

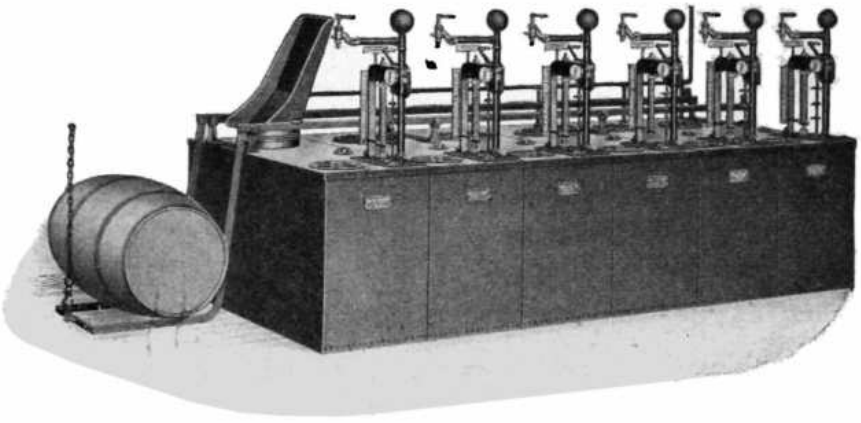
Toutes les affirmations contenues dans nos annonces sont entièrement garanties par " La Science et la Vie "

Les APPAREILS de SURETÉ BOWSER

Mesureurs automatiques pour magasinage et manutention des liquides volatils, huiles lubrifiantes et autres. Suppriment le tirage au fût, dangereux, incommode, dispendieux et antiméthodique.



ÉQUIPEMENT-TYPE POUR HYDROCARBURES



BATTERIE D'APPAREILS POUR HUILES LUBRIFIANTES

Mesurage instantané. Débit rapide et précis.
Filtrage parfait. Contrôle absolu.
Économie considérable de liquide et de main-d'oeuvre.

SALON AUTOMOBILE, Grand Palais

Coupole d'Antin, Salle F., Stand 15

Envoi immédiat, sur demande, de notre Catalogue S.

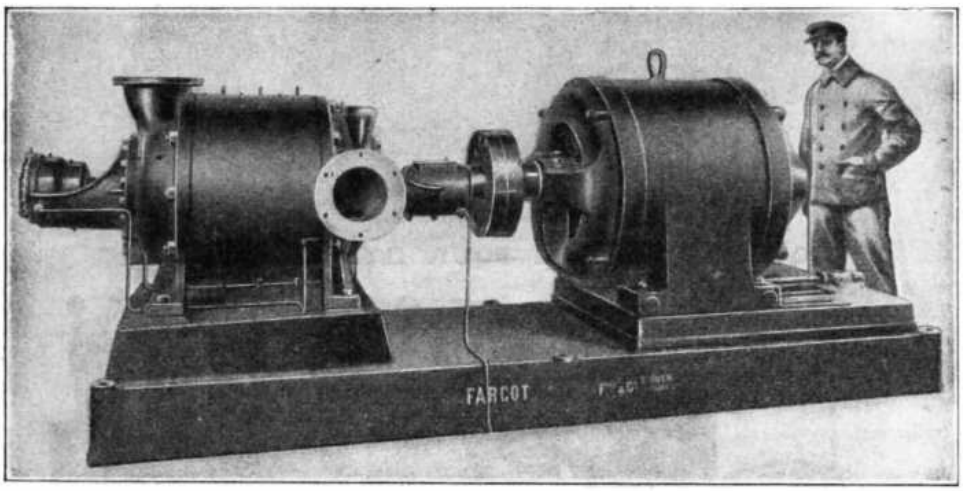
BOWSER & Cie, *5, Rue Denis-Poisson,* PARIS

Toutes les affirmations contenues dans nos annonces sont entièrement garanties par " La Science et la Vie "

ÉTABLISSEMENTS
FARCOT

SAINT-OUEN-PARIS

Adresse télégraphique : **FARCOT, St-OUEN-sur-SEINE** Téléphone { 505-33 / 504-55



DYNAMO POMPE POUR PUITS DE MINE
Débit 360 mètres cubes heure — Hauteur 230 mètres — Moteur 450 HP

POMPES CENTRIFUGES
à basse et à haute pression

MACHINES et CHAUDIÈRES à VAPEUR

Appareils de LEVAGE et MANUTENTION
TRANSPORTS AÉRIENS

ROSE & CABANIS

ACCESSOIRES D'AUTOMOBILES

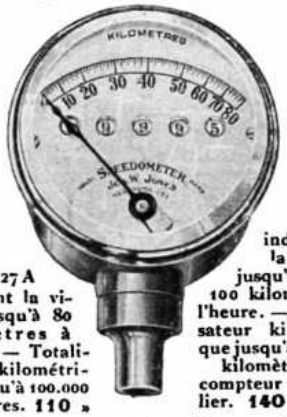
Téléphone Wagram 97-02 — Télégrammes Roscab-Levallois-Perret

BUREAUX ET ATELIERS : **12, Rue Camille-Desmoulins, Levallois-Perret (Paris)**

JONES SPEDOMETER

Indicateur de vitesse et compteur kilométrique

Rien d'électrique — Entièrement mécanique
Rien de magnétique — La vérité sur la vitesse
Garantie une année — Commande par engrenage ou poulie — Comparer les prix.



Modèle 27 A indiquant la vitesse jusqu'à 80 kilomètres à l'heure. — Totalisateur kilométrique jusqu'à 100.000 kilomètres. **110 »**

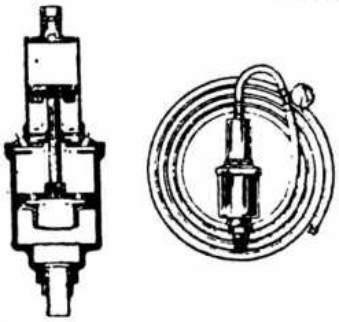
Modèle 28 A indiquant la vitesse jusqu'à 80 ou 100 kilomètres à l'heure. — Totalisateur kilométrique jusqu'à 100.000 kilomètres et compteur journalier. **140 »**

Modèle à aiguille maxima, Nouveauté 1914

Demander le Catalogue complet des Nouveautés 1914

LE GONFLEUR

PURE AIR PUMP



Aspire l'air pur dans le cylindre du gonfleur et le refoule directement dans les pneus.

Ne pas le confondre avec les autres gonfleurs de ce genre qui aspirent l'air dans le cylindre du moteur d'où après avoir été mélangé à l'essence et l'huile, ils le refoulent dans les pneus.

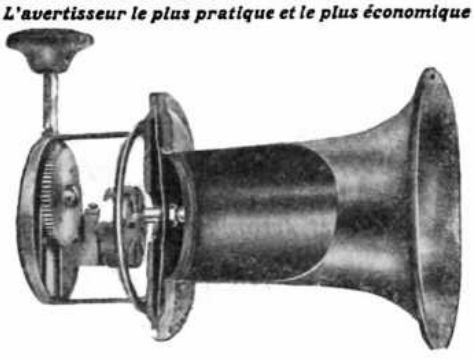
Prix : **85** francs

Avec manomètre, **10** francs en plus

" LE LONG HORN "

Avertisseur pour Automobiles

Aucun frais de pose — Aucun frais d'entretien
Sans accumulateurs et sans commandes sur le volant
L'avertisseur le plus pratique et le plus économique



Modèle " **SIDEBOARD** " avec attache universelle. **110 »**
Modèle " **DASHBOARD** " avec câble flexible permettant de placer l'appareil à n'importe quel endroit. . . . . **125 »**

Tout automobiliste connaît les désagréments que peut lui causer un avertisseur défectueux, le LONG HORN *est, de par sa construction simple et robuste, le meilleur avertisseur connu, il est toujours prêt à l'usage et est d'un fonctionnement sûr et efficace.*

COFFRES DE MARCHEPIED

EN ACIER EMBOUTI

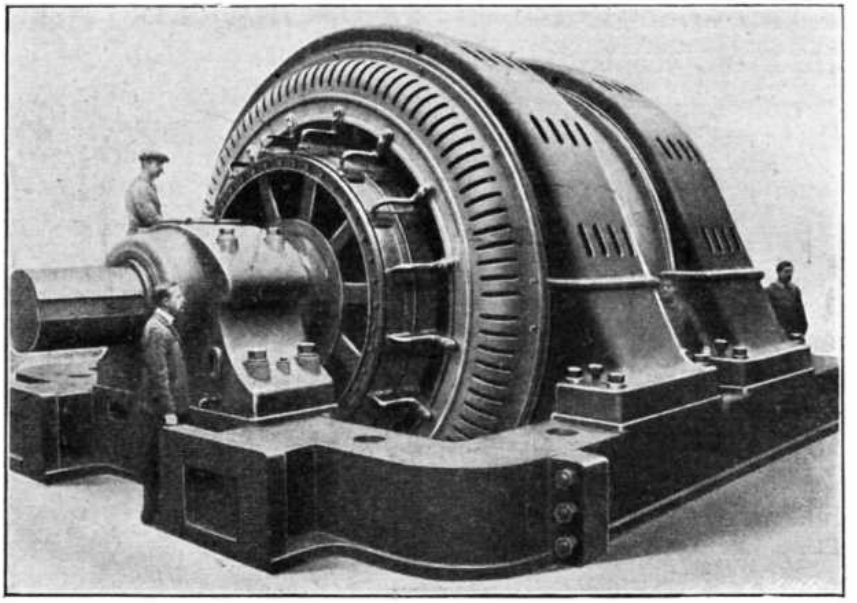
Marque **HERMETIC** fabrication américaine

PRATIQUE, DURABLE, A L'ABRI DE L'EAU et fermant hermétiquement, le coffre " **HERMETIC** " supprime tous les inconvénients existant avec les coffres en bois qui se disjoignent, se fendent et laissent pénétrer l'humidité et la poussière.

Toutes les affirmations contenues dans nos annonces sont entièrement garanties par " La Science et la Vie "

SOCIÉTÉ ALSACIENNE
DE CONSTRUCTIONS MÉCANIQUES

BELFORT



Moteur réversible de laminoir. Puissance : 15.000 chevaux à 60 tours. Installé à la Société de la Providence, à Rehon.

CHAUDIÈRES - MACHINES A VAPEUR

TURBINES A VAPEUR ET HYDRAULIQUES - MOTEURS A GAZ

LOCOMOTIVES ET MATÉRIEL DE CHEMINS DE FER

Machines-Outils - Machines pour l'Industrie Textile

DYNAMOS - ALTERNATEURS - TRANSFORMATEURS

Commutatrices - Survolteurs - Tableaux et Appareillage

MOTEURS DE TOUTES PUISSANCES POUR MINES ET ACIÉRIES

Moteurs spéciaux, à vitesse variable, pour Filatures, Tissages, Papeteries

CABLERIE

INSTALLATION COMPLÈTE DE STATIONS CENTRALES

Pour VILLES, MINES, USINES

AUTOMOBILES TURCAT-MÉRY

GUYONNET & ROUGIER

TÉL. WAGRAM 62-40

Adresse Télégraphique :
GUYONNET-LEVALLOIS

10, RUE DE CORMEILLE

PARIS-LEVALLOIS

SIDE-CARS

"MILLS FULFORD"

M. JOUVE & Cie

Agents Généraux

145, Boulevard Murat, 145

PARIS

Envoi du Catalogue sur demande.

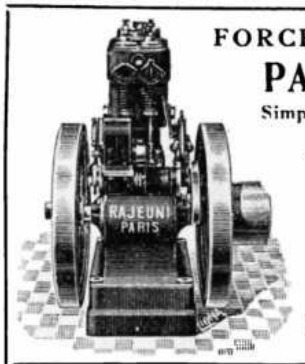
ASTER

Moteurs à pétrole

COMPTEURS D'EAU

Volumétriques à piston rotatif
en service dans la plupart des villes
de France et de l'Étranger.
(Se méfier des imitations)

Bureaux et Usines :
102, Rue de Paris, St-Denis-sur-Seine



FORCE MOTRICE

PARTOUT

Simplement
Instantanément

TOUJOURS

par les MOTEURS

RAJEUNI

119, Rue St-Maur
PARIS

Catalogue N° S et Renseignements sur demande.

Téléph. 923-82 - Télég. RAJEUNI-PARIS

LA

DYNAMAGNETO

LICENCE DE MEY

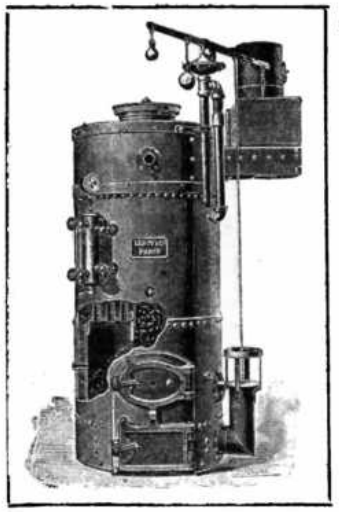
Brevetée S. G. D. G. France et Étranger

10, RUE DE CORMEILLE

PARIS-LEVALLOIS
(Porte Champerret)

Téléphone :
WAGRAM 62-40

Toutes les affirmations contenues dans nos annonces sont entièrement garanties par "La Science et la Vie"



ÉTABLISSEMENTS
LEROY

Société Anonyme au capital de 500.000 fr.
30, Rue Berthollet PARIS

" LE CHAUFFAGE LEROY "
est le meilleur des chauffages, il a l'avantage de s'adapter merveilleusement à toutes les constructions anciennes ou modernes.

SUR SIMPLE DEMANDE ENVOI GRATUIT DE PROJETS, NOTICES, DEVIS, AUX LECTEURS DE " LA SCIENCE ET LA VIE "

GRAND PRIX *A L'EXPOSITION DE GAND 1913*

Automobiles MAJOLA

6 HP 4 Cyl.

MAXIMUM DE RENDEMENT

CULASSES ° • ° HÉMISPHÉRIQUES

Télép. 332

Modèles 1913

SALON

GRANDE NEF

Stand 85

SPORT :: :: ::

:: :: TOURISME

CAMIONNETTE

8-10 HP 4 Cyl.

MINIMUM DE CONSOMMATION

VILEBREQUINS MONTÉS A BILLES

Télép. 332

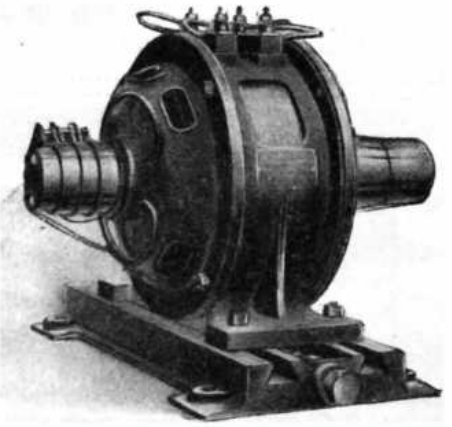
USINES et BUREAUX : **3, Rue Nay, ST-DENIS** *(Seine)*

LEGENDRE FRÈRES

Constructions Électriques et Mécaniques

37, Rue Saint-Fargeau
PARIS (20e Arrondt)

TÉLÉPHONES :
ROQUETTE 27-26
ROQUETTE 27-36



MOTEURS ÉLECTRIQUES
DYNAMOS

Rhéostats spéciaux

PARAFOUDRES " GARTON "

••••

RÉPARATIONS DE MOTEURS
de tous systèmes et puissances

••••

INSTALLATIONS COMPLÈTES

••••

ÉCLAIRAGE

ENVOI DE CATALOGUES ET RENSEIGNEMENTS SUR DEMANDE

Toutes les affirmations contenues dans nos annonces sont entièrement garanties par " La Science et la Vie "

DÉCOLLETAGE de PRÉCISION
PETITE MÉCANIQUE

Boulons, Ecrous, Goujons finis
GOUPILLES CONIQUES
Rondelles, Tiges filetées
VIS A MÉTAUX
Ecrous à Oreilles
Vis à Violon

Henry MICHEL

TÉL. 946-97
Disponibles En Magasin
DEMANDER LES TARIFS

105 AVENUE PARMENTIER

LOUIS ANCEL

INGÉNIEUR DES ARTS & MANUFACTURES
CONSTRUCTEUR-ÉLECTRICIEN

Fournisseur des Universités et des Grandes Administrations

PARIS, 91, Boulevard Pereire (17e), PARIS — *Téléphone* **Wagram 58-64**

APPAREILS POUR LES SCIENCES

MAISON FONDÉE EN 1902

TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

Émission et réception. — Organes séparés et pièces détachées. — Postes récepteurs pour signaux horaires. Postes récepteurs à enregistrement graphique pour observatoires donnant le contrôle de l'heure au 1/100 de seconde. — Poste récepteur à doubles détecteurs (électrolytique et à cristaux). — Détecteurs à cristaux Ancel, modèle universel à réglage de précision, breveté S. G. D. G. — Détecteur à cristaux Duval, breveté S. G. D. G.

Récepteur portatif Ancel de T. S. F.
(Numéros 19 et 20 du Tarif I)

Appareils d'accord : bobines de self, bobines pour montage en Oudin, Appareils à induction.
Condensateurs fixes et réglables d'émission et de réception.
Téléphones et casques téléphoniques Ancel de grande sensibilité.
Isolateurs et fil pour antennes. — Prix et devis pour toutes installations
Matériel de haute fréquence pour la d'Arsonvalisation.
Bobines d'induction Ancel de toutes puissances.
Cellules de Selenium Ancel extra-sensibles pour téléphonie sans fil par ondes lumineuses, photométrie et télévision.

Récompenses aux Expositions Universelles:
Saint-Louis 1904 et Liège 1905 : Médailles d'Argent
Bruxelles 1910, 1 Médaille d'Or et 1 Médaille d'argent
Turin 1911, 1 Grand Prix et 1 Médaille d'Or

Catalogue **M** sur demande

CÉRÉSITE

ASSÈCHE INFAILLIBLEMENT LES CAVES INONDÉES ET LES MAISONS HUMIDES

Références 1er ordre D. R. P. Brevetée S. G. D. G. Patented, Prospectus gratuit.

H. et L. Wunner, 91 c. Boulevard Voltaire, Paris.

MUNISSEZ

votre voiture d'un **Indicateur de Vitesse, Parcours et Pente**

Stewart

Il rend à l'Automobiliste le **maximum de services**
Nul autre instrument ne fournit autant de précieux renseignements

La précision rigoureuse et la construction robuste du **" STEWART "**
assurent à son possesseur une continuelle satisfaction.

" Le STEWART " **garanti 5 ans,** avec **Indicateur de Pente.** Fr. **200**

Demandez à MARKT & Cie, 107, Avenue Parmentier, PARIS (XIe) - Téléph. : Roquette 26-01
et au **SALON de l'AUTOMOBILE, Salle F., Stand 5**

Le Traité 0 sur le " Contrôle et le Budget des Autos "
décrivant et illustrant les différents Modèles de **" STEWART "** depuis **125** francs
Chez les Agents d'Automobiles, Carrossiers et Garages.

Toutes les affirmations contenues dans nos annonces sont entièrement garanties par "La Science et la Vie"

Marque déposée

PRODUITS BREVETÉS S. G. D. G.

pour SOUDURE AUTOGÈNE, BRASURE

et FUSION sans perte de L'ALUMINIUM

ODAM & Cie

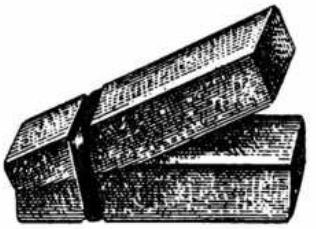
131, Rue d'Avron, Paris

Téléphone : ROQUETTE 38-94
Adresse télég. HARAKIRI-PARIS

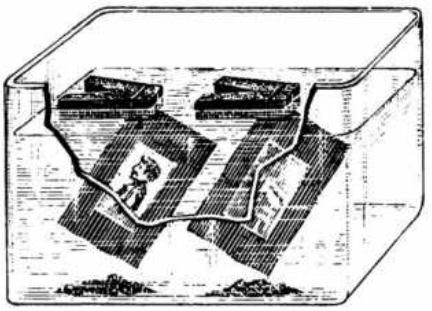
Fournisseurs des Ministères de la GUERRE, de la MARINE, des POSTES ET TÉLÉGRAPHES, de la Compagnie du CHEMIN DE FER MÉTROPOLITAIN DE PARIS et des GRANDES ADMINISTRATIONS PUBLIQUES.

Plus de PHOTOGRAPHIES

JAUNIES
et
PASSÉES



Grâce à la PINCE FLOTTEUSE



LE LAVAGE VERTICAL EST LE SEUL RATIONNEL

13e Concours Lépine 1913
MÉDAILLE DE BRONZE

1 fr. 30 la 1/2 Douzaine

Jules LAURENT, 93, Rue Legendre, PARIS

LE PHÉNIX

COMPAGNIE FRANÇAISE D'ASSURANCES SUR LA VIE

Entreprise privée assujettie au contrôle de l'État

Société Anonyme au Capital de 4.000.000 de francs

FONDÉE EN 1844

Toutes combinaisons d'Assurances en cas de Décès

RENTES VIAGÈRES aux taux les plus avantageux

GARANTIES DE LA COMPAGNIE : **435 MILLIONS**

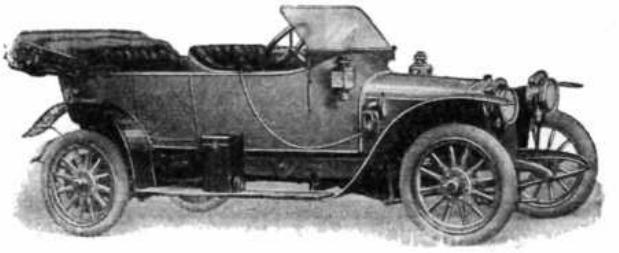
Siège social : **Paris, rue Lafayette, 33**

PANHARD & LEVASSOR

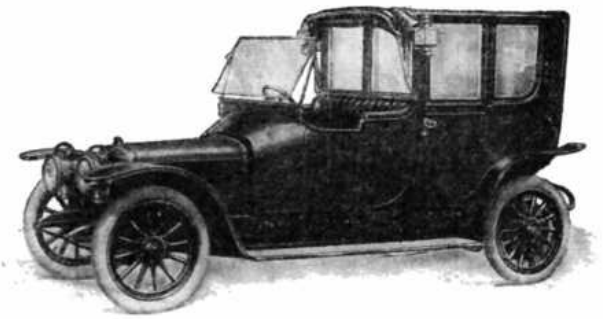
Torpedo 10 HP

en ordre de marche

9,300 fr.



:: :: VÉHICULES INDUSTRIELS — GROUPES MARINS :: ::
MOTEURS SPÉCIAUX POUR AÉROPLANES ET DIRIGEABLES
:: AUTOMOBILES A MOTEURS AVEC ET SANS SOUPAPES ::



Coupé de Ville 15 HP

sans Soupapes

15,100 fr.

SOCIÉTÉ ANONYME
DES
Anc^ns Établ^ts PANHARD & LEVASSOR
19, Avenue d'Ivry, PARIS

CATALOGUE FRANCO SUR DEMANDE

Toutes les affirmations contenues dans nos annonces sont entièrement garanties par " La Science et la Vie "

PAR L'EMPLOI DU

PNEU FABRICABLE

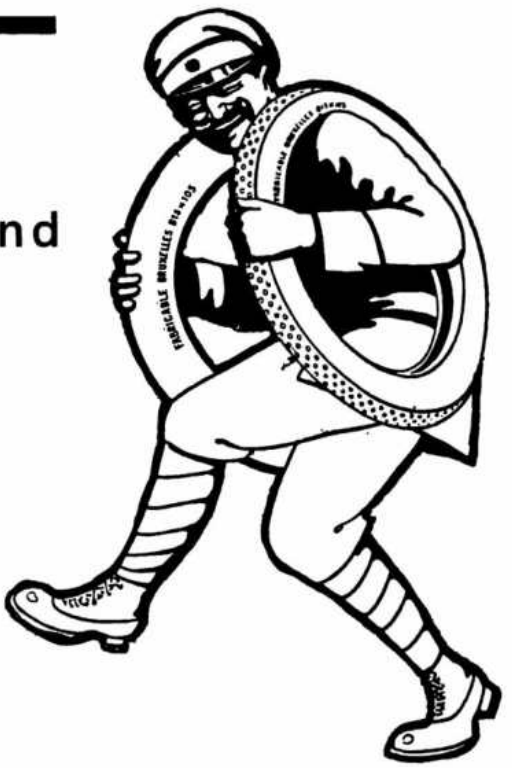
TYPE 1913

50 %

d'Économie

47, Rue
Saint-Ferdinand

PARIS



Adresse Télégraphique

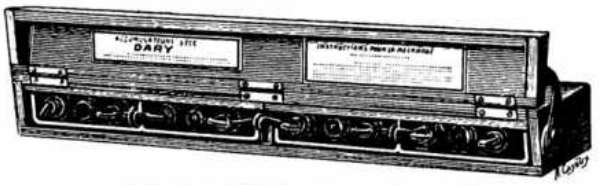
Fabricable-Paris

Téléphone

Wagram 66-44

Toutes les affirmations contenues dans nos annonces sont entièrement garanties par "La Science et la Vie"

ACCUMULATEURS SECS



Batterie DARY fonctionnant couchée

DARY

POUR TOUTES LES APPLICATIONS

Éclairage électrique des voitures avec et sans dynamo. — Electrothérapie. — Pianos et Orgues électriques. — Cinémas salon. — Lanternes électriques portatives. — Téléphonie et T. S. F. — Lumière froide. — Laboratoires. — Éclairage des villas et châteaux, etc., etc...

Ce sont **LES SEULS** accumulateurs ne contenant pas de liquide libre et qui aient exactement la même capacité que les accumulateurs liquides.

Ce sont **LES SEULS** accumulateurs ayant tous les avantages de la pile sèche et de l'accumulateur liquide sans en avoir les inconvénients.

Ils tiennent très longtemps la charge. — Fonctionnent dans toutes les positions. — Résistent à toutes les trépidations. — Facilité de recharge. — Jamais d'acide. — Très longue durée. — **ILS SONT FORMELLEMENT GARANTIS.**

Catalogue n° 8 et renseignements sur demande

G. FROMONT, Ingr. **33, rue Chevallier, Levallois-Perret (Seine) Téléph. 364**

ÉCOLE BRÉGUET

Électricité et Mécanique théoriques et pratiques

Subventionnée par l'Etat, la Ville de Paris et S. A. S. le Prince de Monaco

81 à 89, rue Falguière, PARIS (XVe)

TRAVAUX d'ATELIERS et de LABORATOIRES

Diplôme d'Ingénieur Électricien

PRÉPARATION A L'ÉCOLE SUPÉRIEURE D'ÉLECTRICITÉ

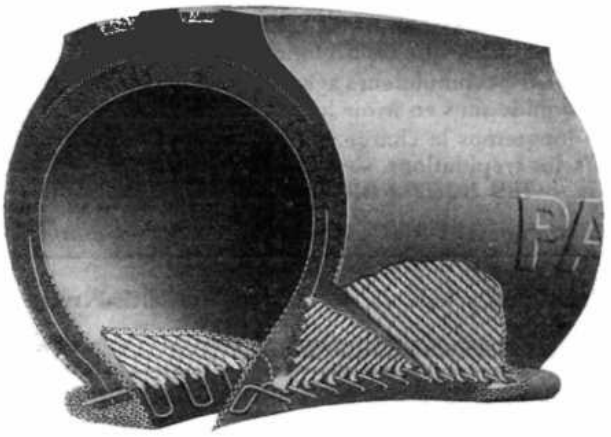
LES PLUS HAUTES RÉCOMPENSES

aux Expositions Françaises et Étrangères

Toutes les affirmations contenues dans nos annonces sont entièrement garanties par "La Science et la Vie"

PNEUS A CORDES

PALMER



La carcasse est formée de 2 couches de cordes isolées dans du caoutchouc et solidement fixées au talon par des attaches métalliques.

Résultat :

PLUS LONGUE DURÉE
PLUS GRANDE SOUPLESSE
PAS D'ÉCHAUFFEMENT
PAS D'ÉCLATEMENT

Brochure illustrée sur demande

Téléphone : Passy 99-65

152, Avenue Malakoff
PARIS

Télégrammes : Tyricord-Paris

LA SCIENCE ET LA VIE

MAGAZINE DES SCIENCES ET DE LEURS APPLICATIONS A LA VIE MODERNE

Rédigé et illustré pour être compris par tous

Paraît chaque mois — Abonnements : France 12 fr., Etranger 20 fr.
Rédaction, Administration et Publicité : 13, Rue d'Enghien, PARIS — Téléphone : Bergère 43-16

Tome III — Octobre 1913 — Numéro 7

LES EXPLOSIFS INDUSTRIELS ET MILITAIRES

Par Paul PAINLEVÉ

DÉPUTÉ, MEMBRE DE L'INSTITUT, PROFESSEUR A LA SORBONNE ET A L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE, RAPPORTEUR DU BUDGET DE LA MARINE

L'EMPLOI chaque jour plus étendu et plus hardi des explosifs, a multiplié, dans une proportion incalculable, la puissance d'action de l'homme sur la matière et sur les obstacles qui s'opposent à ses desseins. Qu'il s'agisse de forcer une citadelle, de projeter à trois lieues une demi-tonne d'acier, de percer une montagne, de pulvériser une île, ou encore de munir un appareil volant d'un invisible attelage de 100 chevaux qui pèse à peine 200 kilogrammes : c'est par l'*explosion* que le génie humain réalise ces modernes prodiges.

Pourtant, parmi tous les phénomènes naturels, il n'en est aucun qui apparaisse comme aussi déréglé, aussi « ingouvernable » qu'une explosion. Bruit de tonnerre, flammes, incendie, milliers de débris projetés en tous sens, ce sont des idées de cataclysme que ce mot seul éveille en notre esprit.

Par quelle audace et par quelle clairvoyance l'homme a-t-il su asservir et diriger ces forces obscures et formidables ? Comment est-il parvenu à faire de l'ordre avec ce désordre, avec cette convulsion des éléments ?

Pour le comprendre, oublions les apparences émouvantes et dramatiques du phénomène et cherchons à l'analyser scientifiquement, autant que le permet sa complexité.

Les explosions peuvent être de natures très diverses, mais elles offrent toutes un caractère spécifique : la formation, à l'endroit de l'explosion, d'une masse gazeuse à très haute pression et en général à très haute température. C'est cette masse gazeuse qui, par sa pression et sa détente, bouscule, disloque, arrache ou pulvérise les obstacles.

Les petits canons de bois avec lesquels s'amusent les enfants nous fournissent une image réduite d'une explosion. Après avoir enfoncé avec frottement le projectile dans la bouche de l'arme, l'enfant pousse le piston ; l'air comprimé entre le piston et le projectile atteint une pression suffisante pour chasser violemment le projectile, se détend dans l'atmosphère qu'il ébranle, et notre oreille entend une légère détonation.

Là le phénomène est rudimentaire. Mais, au lieu d'un canon de bois, considérons un tube à hydrogène, tube métallique à parois très épaisses où le gaz est comprimé à l'énorme pression de 120 atmosphères (soit environ 120 kilogrammes par centimètre carré). Si le tube est insuffisamment résistant ou si son métal présente une paille, il va se rompre, se fissurer ; l'hydrogène se dé-

tendra avec un fracas terrible en projetant violemment les débris d'acier qui pourront être portés au rouge par le travail de la dislocation.

Dans ces deux exemples, la masse gazeuse qui explose est à la température ordinaire. Et la même remarque s'applique aux explosions des récipients à acide carbonique liquide ou à air comprimé. Autrement dit, pour qu'une explosion soit possible, il faut et il suffit qu'il existe une masse gazeuse très comprimée. Il n'est point nécessaire qu'elle soit à haute température. Tout corps ou tout mélange qui, dans les conditions où on l'emploie, est capable de produire un volume gazeux à très haute pression, peut être regardé comme un explosif.

Mais, en fait, dans la plupart des applications, la masse gazeuse est, en même temps qu'à haute pression, à haute température, et c'est à cette température qu'elle doit sa pression.

Imaginons, par exemple, une chaudière remplie d'air, fermons-la hermétiquement et portons-la à une température de 300 degrés. La pression de l'air va doubler et si les parois de la chaudière sont peu résistantes, elle éclatera. L'explosion se produira à plus basse température si la chaudière renferme, avec de l'air, de l'eau, car la pression rapidement croissante de la vapeur d'eau s'ajoutera à celle de l'air. Dans ce dernier exemple (explosion des chaudières de locomotive), le mélange qui explose a subi un changement physique (transformation de l'eau en vapeur d'eau), mais pas plus que dans les exemples précédents il n'a subi de transformations chimiques.

Ce sont là des cas exceptionnels. Presque toujours l'explosion a pour cause une réaction chimique, violente et rapide, produisant brusquement une énorme quantité de chaleur en même temps qu'une masse gazeuse qui se trouve portée à très haute température (1 500 ou 2 000° par exemple) par la chaleur dégagée. Si la réaction se passe dans une cavité close, la masse gazeuse atteindra une pression considérable et fera en général éclater les parois de la cavité.

Plaçons-nous dans le cas idéal où les parois sont indéfiniment résistantes et imperméables à la chaleur. Enfermons dans cette cavité un corps ou un mélange explosif, solide, liquide ou gazeux peu importe, par exemple de la poudre noire. Nous pourrons comparer la puissance des divers explosifs en mesurant la pression des gaz dans la cavité après l'explosion. Les physiciens modernes se jouent de telles mesures ; ils évaluent ces pressions colossales par l'écrasement de petits cylindres de plomb ou de cuivre, convenablement gradués, appelés *crushers*.

Appelons *volume des gaz* dégagés par l'explosion le volume qu'occuperaient ces gaz ramenés à la température et à la pression ordinaires. Plus ce volume est grand, plus la pression dans la cavité est grande après l'explosion. D'autre part, cette pression croît également avec la température, par suite, avec la chaleur dégagée par la réaction. A volume égal, un explosif est donc d'autant plus puissant que l'explosion dégage un plus grand volume de gaz et une plus grande quantité de chaleur.

D'après cela, on conçoit que, plus la densité de la charge est grande, plus l'effet de l'explosif est violent. C'est ainsi que le fulminate de mercure, dont la densité est cinq fois celle de la poudre noire et trois fois celle de la nitroglycérine, peut fournir par son explosion des pressions de 27 000 atmosphères, triples au moins de celles qu'on peut atteindre avec les autres explosifs.

Mais il est un élément dont nous n'avons tenu jusqu'ici aucun compte : c'est la durée de la réaction. Dans l'hypothèse idéale d'une cavité qui ne laisse échapper ni gaz, ni chaleur, peu importe cette durée. Qu'elle soit d'une heure ou d'un millième de seconde, la pression finale sera la même. Mais dans la réalité, les choses se passent tout autrement : si la réaction est trop lente, la chaleur qu'elle engendre se dissipera en tout ou en partie à l'extérieur par conductibilité et rayonnement.

En outre, il n'est point d'application où les gaz de l'explosion ne finissent par se détendre, soit que le phénomène se passe à l'air libre, soit que les gaz se fraient une issue vers l'atmosphère.

Or, imaginons une explosion à l'air libre. Si le phénomène est lent, les gaz se dispersent au fur et à mesure dans l'atmosphère sans atteindre de hautes pressions. S'il est presque instantané, comme c'est le cas pour le fulminate de mercure, les gaz se forment dans un volume à peine supérieur à celui qu'occupait l'explosif, se détendent avec une violence formidable et communiquent à l'air environnant de telles pressions et vitesses que celui-ci produit les mêmes effets destructeurs que s'il était solide, arrache et cisaille les arbres, broie les roches, etc. L'explosif est dit alors *brisant*.

Entre les explosifs presque instantanés et les explosifs indolents, il existe toute une gamme d'explosifs très rapides, rapides et modérés. Les premiers seuls produisent des effets notables à *l'air libre*. Mais l'expérience montre que la rapidité de la réaction croît très vite avec la température et la pression. Si donc on allume un explosif lent dans une enceinte assez résistante, le phénomène va s'accélérer, et, quand l'enceinte cédera, la production de gaz sera devenue si rapide qu'elle pourra engendrer des effets brisants. D'après cela, quand on creuse un trou de mine destiné à un explosif déterminé, plus l'explosif est lent, plus il faut, pour l'efficacité du résultat, que le trou soit profond, solidement bouché et bien bourré d'explosif.

L'influence de la durée de la réaction apparaît dans les applications les plus connues, telles que le chalumeau oxhydrique. L'hydrogène et l'oxygène, contenus dans deux réservoirs séparés, ne se réunissent qu'à l'extrémité de deux ajutages où ils se combinent silencieusement en donnant de la vapeur d'eau : la flamme de la combustion est assez chaude pour permettre de souder le fer ou de découper des plaques épaisses d'acier ; si ces deux gaz étaient réunis dans le même réservoir, la flamme se communiquerait presque instantanément à toute la masse; une violente détonation retentirait, et le réservoir volerait en éclats au milieu d'une lumière aveuglante.

La combustion du charbon offre un exemple plus frappant encore. Un kilo-

M. LE PROFESSEUR P. PAINLEVÉ
Membre de l'Institut.
Professeur à la Faculté des Sciences de Paris et à l'Ecole Polytechnique, Député de Paris.

M. le professeur Painlevé s'est illustré par ses travaux sur le « Calcul différentiel et intégral », sur la Mécanique et, plus récemment, sur les théories aérodynamiques qui sont à la base de l'aviation. Sa compétence scientifique exceptionnelle donne un poids tout particulier à son intervention dans les discussions techniques du Parlement.

M. le professeur Painlevé est membre de plusieurs académies étrangères.

gramme de charbon brûle en donnant des produits purement gazeux et en dégageant 8 000 calories ; un kilogramme de dynamite vulgaire n'en dégage que 1 300. Pourtant des morceaux de charbon en présence de l'air ne constituent pas un explosif, parce que la combustion en est trop lente, le charbon ne brûlant que par la surface et ses profondeurs n'étant atteintes qu'à la longue. Mais si le charbon est divisé en particules extrêmement fines de façon que chacune d'elles soit en contact avec de l'oxygène, alors ce mélange d'air et de poussière charbonneuse, fréquent dans les mines, est explosif, parce que la combustion de *tout* le charbon n'exige qu'un instant.

En définitive, pour qu'un corps ou un mélange puisse être qualifié d'explosif, il faut qu'il puisse être le siège de réactions très rapides, qui dégagent des gaz en abondance en même temps qu'une énorme quantité de chaleur (1). D'autre part, pour qu'un tel explosif soit susceptible d'application, il faut que ces réactions puissent être provoquées à volonté par un déclanchement facile à réaliser.

Mais de tels corps, quels sont-ils ? Comment les découvrir ? Et surtout comment les manier ? Comment déchaîner à l'heure choisie, et seulement à celle-là, les prodigieuses affinités chimiques qui semblent dormir en eux d'un sommeil si peu sûr ?

LES DIVERSES ESPÈCES D'EXPLOSIFS

Les explosifs tels que nous venons de les définir peuvent être d'espèces très différentes.

Il y a tout d'abord les mélanges de corps simples ayant l'un pour l'autre une puissante affinité. C'est le cas du mélange gazeux : hydrogène-oxygène. Pour déclancher l'explosion, il suffit d'approcher d'un point du mélange une allumette enflammée.

(1) Il existe des mélanges qui dégagent beaucoup de chaleur, mais point de gaz, et par suite ne sont pas explosifs. Exemple : la *thermite*, de Goldschmidt, mélange d'aluminium en poudre et d'oxyde de fer (ou de chrome), qui permet de fondre le fer de souder des rails, etc.

Dans cet exemple, la réaction est une combinaison d'hydrogène et d'oxygène, c'est-à-dire une *combustion* de l'hydrogène. La combustion joue, en fait, un rôle prééminent dans la plupart des explosions. Mais il n'en est pas nécessairement ainsi. C'est ainsi qu'un ballon renfermant de l'hydrogène et du chlore éclate dès qu'on l'expose à un rayon de soleil : la réaction est ici une combinaison violente de l'hydrogène et du chlore, déchaînée par la lumière.

Dans d'autres cas, l'explosif est un corps chimiquement défini, mais dont les molécules ont subi une sorte de mariage forcé, toujours prêt à se rompre brutalement. C'est ainsi que l'iode mélangé à une solution d'ammoniaque se combine avec l'azote, mais *en absorbant de la chaleur*. Cet iodure d'azote, dès qu'il est sec, détone au moindre choc, fût-ce au frottement d'une barbe de plume ; l'iode et l'azote reprennent leur liberté en restituant violemment la chaleur qu'avait absorbée leur combinaison. C'est un explosif brisant par excellence.

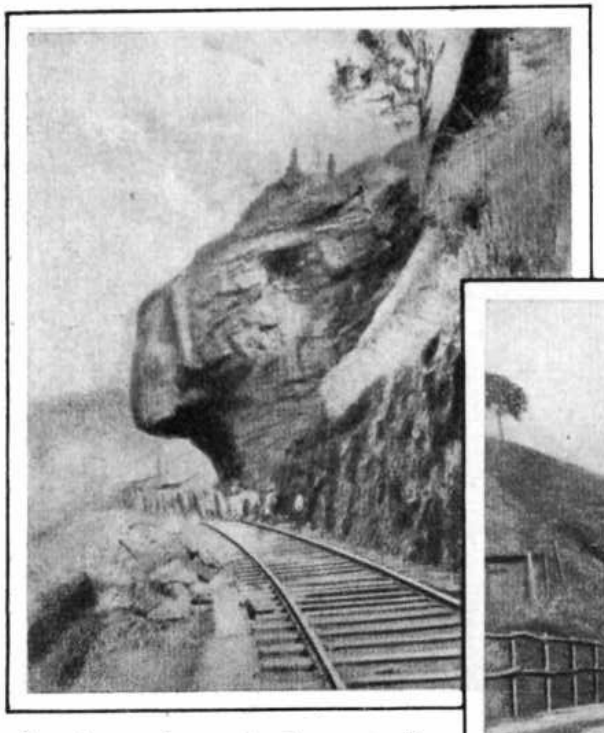
L'ozone, oxygène à molécules condensées, qui lui aussi absorbe de la chaleur en se formant, est encore un explosif, mais bien moins sensible.

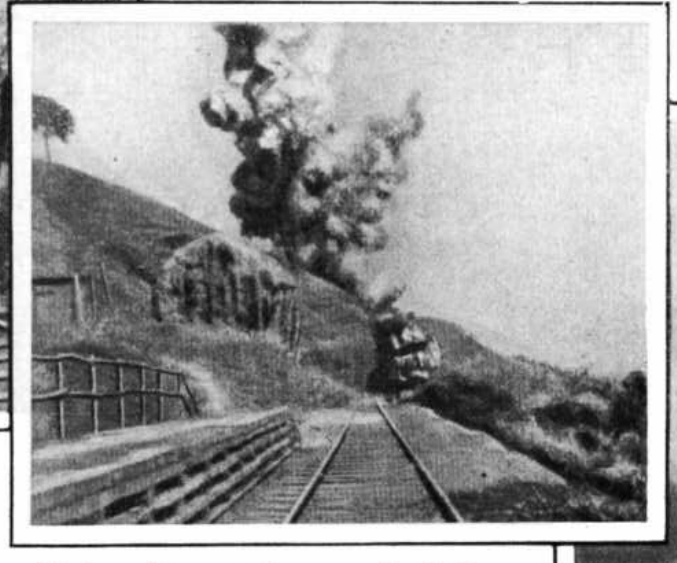
La contexture atomique de tels corps est comparable à un édifice instable. Qu'on imagine une pyramide reposant sur sa pointe émoussée, ou un château de cartes : un choc insignifiant, un ébranlement de l'air détermine l'écroulement.

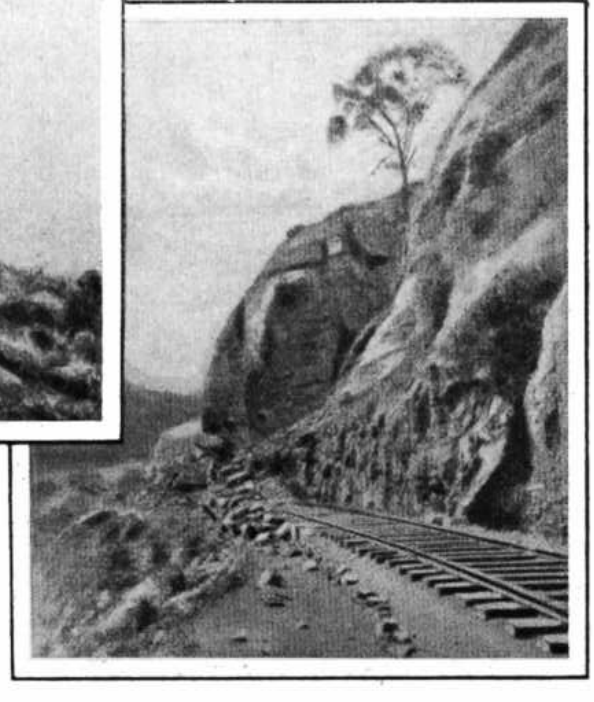
Mais, dans la plupart des explosifs usuels, c'est la combustion qui est la source de la chaleur dégagée. Par exemple, la vieille poudre noire est un mélange de charbon, soufre et salpêtre, dosé suivant la formule célèbre : *as*, *as* et *six*, c'est-à-dire une partie de charbon, une partie de soufre et six de salpêtre. Le salpêtre joue le rôle de réservoir d'oxygène ; c'est un composé peu stable, très riche en oxygène et prêt à l'abandonner sous l'influence d'un allumage ou d'un amorçage convenable. Le charbon et le soufre sont des corps combustibles qui s'emparent avidement de l'oxygène libéré.

Abatage de roches au moyen de la dynamite

Nombreuses sont les applications de la dynamite et de ses dérivés aux travaux de mines. Nous reproduisons une opération d'abatage de roches particulièrement intéressante. Il s'agissait de faire sauter un monticule rocheux qui s'opposait au prolongement d'une voie ferrée. Pour mener à bien cette opération, on avait excavé la partie antérieure du monticule sur une profondeur d'une vingtaine de mètres en laissant seulement debout huit piliers comme supports. A une hauteur de 28 mètres environ, on avait poussé en zigzag une galerie d'accès horizontale, au bout de laquelle on avait foré un puits de 8 mètres de profondeur et de un mètre de diamètre, de façon à obtenir une chambre de mine de 5 mètres cubes environ. Pour le chargement, on employa des sacs paraffinés renfermant chacun 42 kg de dynamite. Après la pose d'une première couche de sacs, on disposa au centre une caisse de dynamite-gomme divisée en deux amorces qu'on mit en communication avec des conducteurs électriques. Cela fait, on acheva le remplissage avec une charge totale de 5 000 kilogrammes et on fit le plein du puits de 8 mètres avec du sable. Le résultat de l'explosion fut l'abatage du monticule, comme on l'avait désiré. Aucune projection de roches n'avait eu lieu. Nos photographies reproduisent les trois phases de l'opération : avant, pendant et après l'explosion.







ALFRED NOBEL, CHIMISTE SUÉDOIS (1833-1896)

Célèbre par ses travaux sur les matières explosives, et en particulier par l'invention de la dynamite. A sa mort, il disposa d'une grande partie de la fortune que lui avaient value ses découvertes meurtrières pour la fondation de cinq prix annuels de 300 000 francs chacun, destinés à récompenser les savants, les littérateurs et aussi, contraste frappant, les hommes d'Etat et les sociologues travaillant pour la cause de la paix.

De même, la nitroglycérine, corps azoté très oxygéné, est prête à se décomposer, sous l'influence d'un choc, en oxygène, en azote et en éléments combustibles (carbone et hydrogène), qui s'unissent violemment à l'oxygène pour former de l'acide carbonique et de la vapeur d'eau. L'azote reste libre ainsi qu'un excès d'oxygène. Tous les produits de la réaction sont gazeux et portés à haute température par la chaleur formidable que dégage la combustion.

Les explosifs de cette nature (que ce soient des corps chimiquement définis ou des mélanges) renferment toujours des combinaisons moléculaires très riches en oxygène et instables ou peu stables, en même temps que des éléments combustibles. L'amorçage provoque un dégagement initial d'oxygène et une violente combustion commence.

On ne doit pas s'étonner du rôle que jouent dans ces explosifs les composés nitrés (tels que le salpêtre ou nitrate de potasse). L'acide azotique ou nitrique est, en effet, très riche en oxygène que l'azote, corps inerte, est prêt à abandonner. Pour des raisons analogues, les chlorates interviennent également dans les explosifs comme magasins à oxygène.

DÉCOUVERTE ET PROPRIÉTÉS DE LA POUDRE NOIRE

Les considérations précédentes, si simples qu'elles soient, étaient naturellement inconnues des premiers inventeurs d'explosifs. C'est par des tâtonnements purement empiriques que la poudre noire a été découverte, et l'analyse de sa puissance devait demeurer un mystère jusqu'au jour où Lavoisier élucida le phénomène de la combustion.

C'est l'art de la guerre qui a conduit, voici cinq siècles, à l'invention de la poudre noire. Les anciens ne savaient rien des explosifs ; ils ignoraient ces réserves latentes d'énergie qui dorment au fond des composés chimiques. Ils n'employaient à la guerre que le travail des muscles, qu'accumulaient leurs

balistes, leurs catapultes, pour lancer des flèches, des pierres, des boulets, des matières incendiaires renfermées dans des pots et des carcasses. Le Moyen Age perfectionna leurs procédés sans rien innover d'essentiel : ses mangonneaux, ses arbalètes à tour, c'était toujours de la force humaine amassée et brusquement détendue. C'est seulement au XIV^e^ siècle que le feu grégeois (mélange incendiaire de résine, de poix et de bitume), rendu explosif par l'addition de salpêtre, conduisit au premier essai de poudre noire dans les premiers canons.

Ce jour-là marque une révolution dans l'industrie humaine. Le moyen était désormais acquis de développer, en quelques instants, une énergie considérable, sans fatigue musculaire, sans machinerie, par le mélange de certains ingrédients dans un pot allongé, par le seul déclanchement de forces invisibles mais puissantes.

Qu'est-ce donc pourtant que ces premiers essais auprès de nos modernes explosifs, « qui semblent consumer en une seconde la patience de vingt siècles » !

La poudre noire devait régner à peu près sans rivale jusque dans la seconde moitié du XIX^e^ siècle. Elle était l'explosif par excellence aux yeux du soldat comme de l'ingénieur. C'est elle qui lançait les projectiles hors des fusils et des canons, et c'est elle aussi qui, bourrée dans les projectiles creux, les faisait éclater dans les rangs ennemis. C'est elle qui servait à la guerre des mines. C'est elle qui, dans les houillères, faisait sauter les rochers et amorçait les galeries. Aujourd'hui, le fusil de guerre et le canon lui échappent : les poudres à nitrocellulose l'ont détrônée pour des raisons que nous indiquerons plus loin. La mélinite et autres explosifs brisants l'ont remplacée dans les projectiles creux. Mais parmi les explosifs employés par l'ingénieur, elle garde encore un rang honorable comme explosif moins puissant que la dynamite, mais moins brisant et agissant à longue distance.

LES EXPLOSIFS AZOTÉS

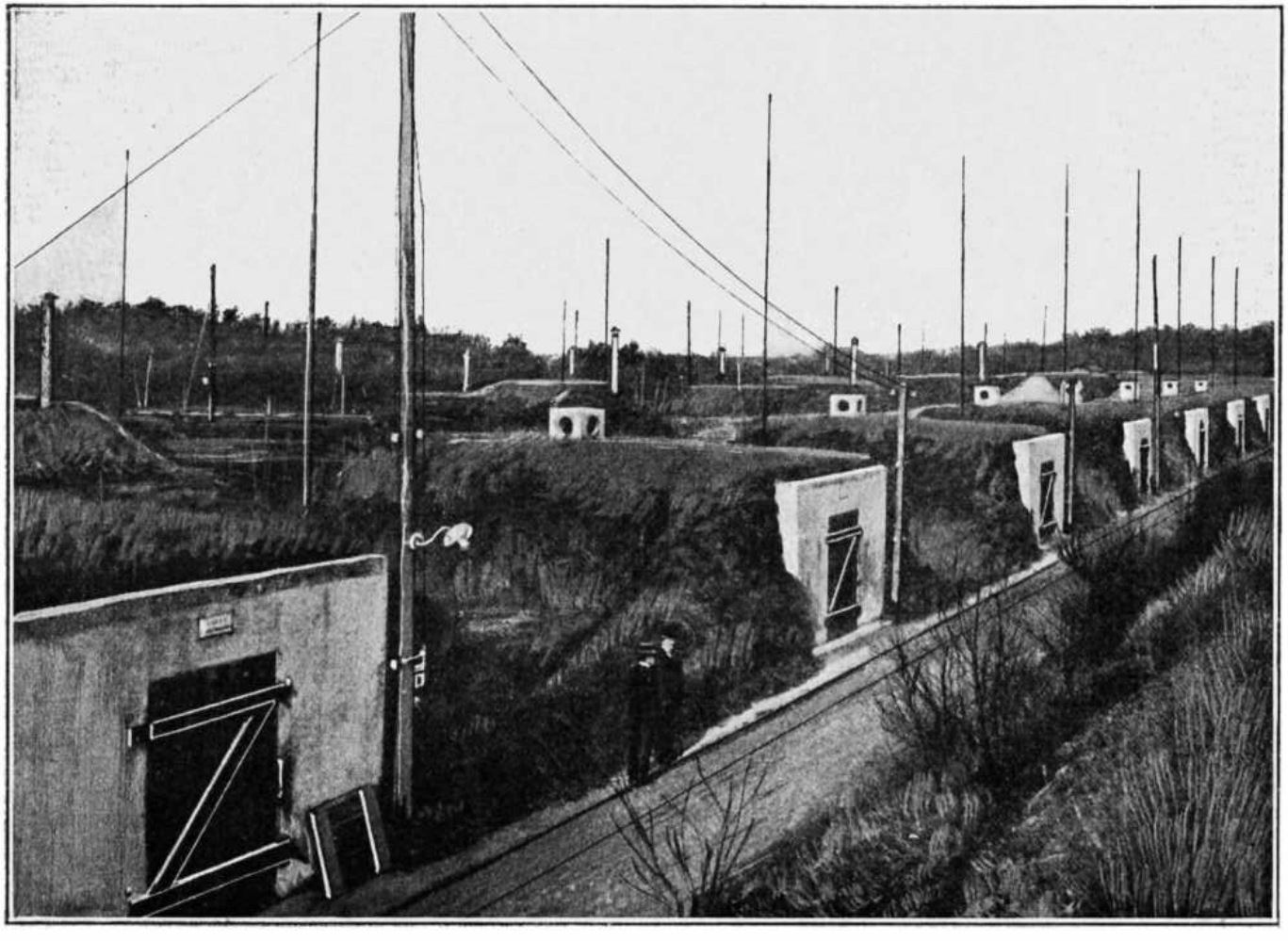
C'est la découverte de la *nitroglycérine* en 1846, puis quelques mois plus tard celle du *coton-poudre* (1), qui marquent une ère nouvelle dans l'histoire des explosifs.

Ces deux explosifs apparurent aussitôt comme ayant une puissance brisante extraordinaire. Ils disloquaient les masses de fonte ou de fer forgé, les roches tenaces sur lesquelles les anciennes poudres étaient sans action. Mais ils donnèrent lieu à maint accident et catastrophe jusqu'au jour où Nobel domestiqua par hasard la nitroglycérine en la faisant absorber par du sable ou mieux encore par du kieselguhr (poussière d'infusoires extrêmement poreuse) ; il appela *dynamite* le corps gras ainsi obtenu. Tandis que la nitroglycérine (qui est liquide à la température ordinaire) détone au choc, la dynamite, mise en cartouches, est transportable sans danger ; la puissance redoutable de destruction qu'elle recèle est comme engourdie par le sable inerte qui enrobe la nitroglycérine. Mais une bonne amorce de fulminate de mercure la réveille, et la dynamite détone alors avec la même violence que la nitroglycérine pure. Un amorçage moins brutal produit une explosion modérée. Si on se borne à l'allumer, la dynamite brûle avec flamme sans exploser ; chauffée lentement à l'air libre, elle se décompose paisiblement sans même donner de flamme.

On voit qu'en modifiant l'amorçage on peut à son gré faire de la dynamite un explosif brisant ou relativement lent. Par cette souplesse, qui permet de varier à l'infini ses applications, en même temps que par sa puissance et sa sécurité, la dynamite est le type de

(1) Le fulmi-coton (coton-poudre ou cellulose nitrée), découvert en 1846, à Bâle, par le chimiste allemand Schönbein, se prépare très simplement en plongeant du coton non cardé dans de l'acide azotique très concentré obtenu par le mélange de 3 volumes d'acide azotique ordinaire avec 5 volumes d'acide sulfurique à 66 degrés. Le trempage s'opère dans un vase en grès et on sèche le produit à l'air libre.

Poudrière composée d'une série de compartiments protégés par recouvrements de terre



La figure ci-contre représente une série de poudrières enterrées « par recouvrement de terre » (certaines poudrières sont creusées à même un massif rocheux). Comme on peut le voir, ces dépôts sont échelonnés sur une assez grande distance. L'intervalle qui sépare chaque poudrière a été calculé de façon à éviter que l'explosion de l'une ne provoque à distance celle de toutes les autres. Les poudrières et, en général, tous les magasins à poudre et à explosifs, doivent être protégés contre la foudre. On voit clairement sur notre gravure les paratonnerres installés dans ce but.

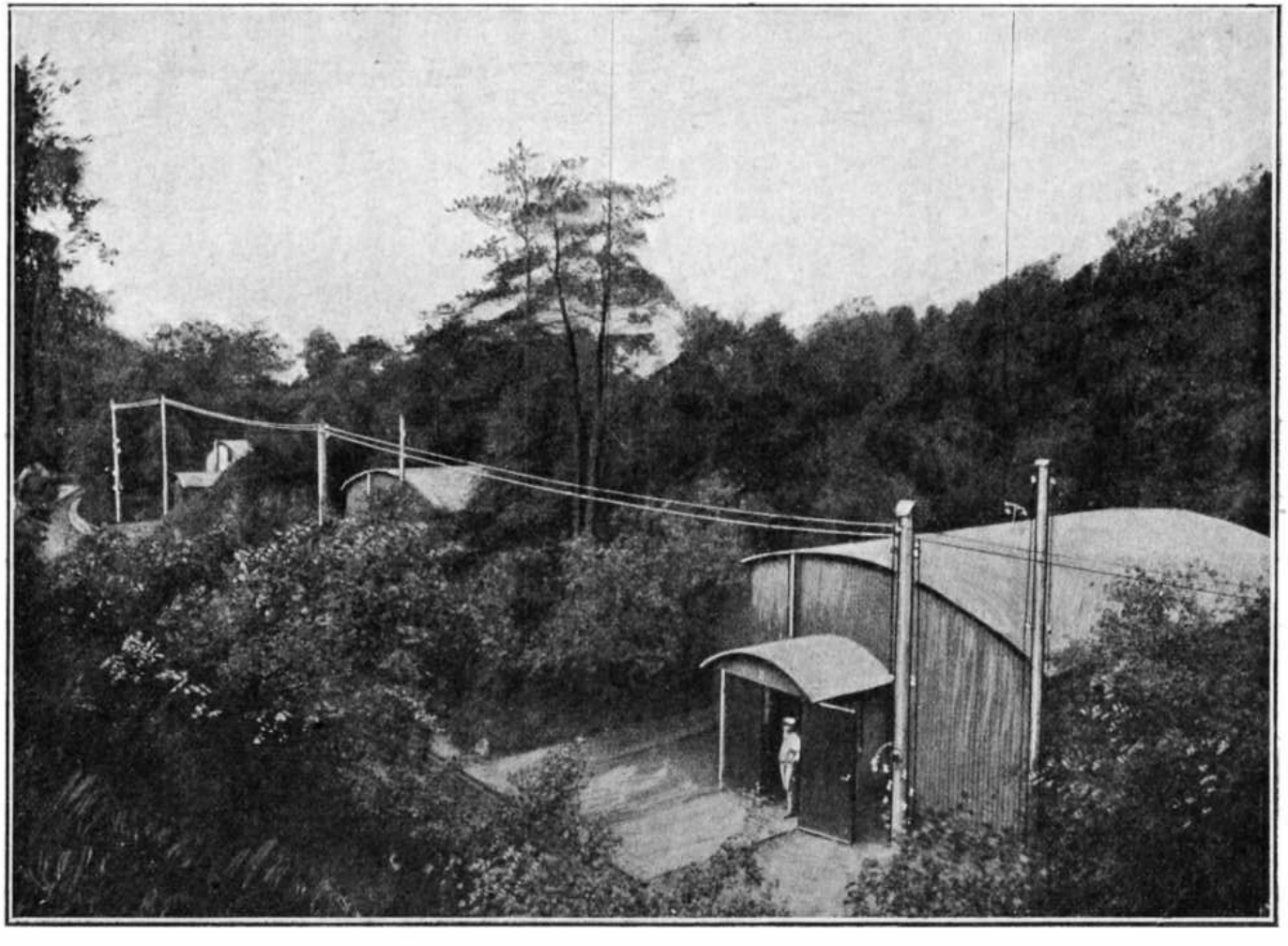
Les poudrières enterrées « par recouvrement de terre » sont construites en maçonnerie, enduites de ciment; elles sont munies d'une cheminée de ventilation dépassant de deux mètres environ le sommet du mamelon de terre qui les enveloppe. Le sol en est dallé ou fait de ciment.

Ensemble des bâtiments d'une dynamitière dite à "ciel ouvert" ou superficielle

La conservation des explosifs est régie par des règlements sévères. Pour les poudres et explosifs, on construit en France trois sortes de dépôts :

Poudrières à ciel ouvert ;
Poudrières enterrées ;
Poudrières souterraines.

Les dépôts et magasins des poudreries sont presque toujours des dépôts superficiels. La figure ci-contre représente une poudrière dite « à ciel ouvert ». Ces dépôts sont de construction légère afin d'éviter que les débris projetés par la force d'une explosion n'occasionnent des dégâts trop graves aux constructions voisines, ou ne blessent sérieusement les ouvriers travaillant aux alentours. Les poudrières à ciel ouvert présentent quelques inconvénients ; elles favorisent, en cas d'accident, la propagation des ondes explosives à grande distance ; elles sont difficiles à surveiller et, si elles ne sont pas chauffées, certains explosifs, comme la dynamite, par exemple, peuvent y geler.



l'explosif moderne. Un exemple donne une idée de sa puissance : 150 grammes de dynamite (à 75 °/₀ de nitroglycérine) brisent une pierre de taille d'un mètre carré de surface sur 0 m 40 d'épaisseur. Il suffit de poser la dynamite sur la pierre en la recouvrant d'un simple sac à terre et de provoquer l'explosion par une amorce de fulminate : la pierre est fissurée de fentes qui rayonnent à partir du centre de l'explosion.

La dynamite peut travailler soit par détente, soit par pression.

S'il s'agit, par exemple, de déblayer des matériaux de mines, c'est le souffle de l'explosion qui doit chasser les déblais. On provoque une explosion modérée dont les effets se font sentir à distance. Une explosion trop vive briserait et disloquerait les masses voisines et se dissiperait inutilement en effets locaux. Quand les déblais sont récents et friables, on préfère même la poudre noire, moins puissante mais plus sûrement modérée.

S'il s'agit, au contraire, de rompre une roche, l'explosion devra être brisante; l'énorme pression développée fissurera la roche, sans en projeter les fragments si la masse est considérable.

Les effets de rupture ainsi réalisés par la dynamite confondent l'imagination : pétardement des roches sous l'eau, section d'arbres sur pied (défrichement), dislocation des *loupes des fonderies* (masses de fontes figées dans les creusets des hauts fournaux et autour des trous de coulée), etc.

La dynamite s'emploie également sous forme de *dynamite-gomme* ou *gélatine explosive*, sorte de colloïde où 80 °/₀ de nitroglycérine sont enrobés dans du coton-collodion (1). La puissance du coton-poudre que renferme le collodion s'ajoute à celle de la nitroglycérine, en sorte qu'à poids égal la dynamite-gomme est plus puissante que la dynamite ordinaire. Mais, à cause de sa contexture colloïdale, elle n'explose que moyennant un amorçage perfectionné : une amorce de fulminate fait détoner une galette de coton-poudre comprimé, qui fait, à son tour, détoner la dynamite.

C'est la dynamite qui a réalisé les deux grandes percées des Alpes du Gothard (1880) et du Simplon (1898-1905). D'après les évaluations des ingénieurs du Gothard, ils ont, par mètre cube de granit, dépensé 3 kil. 300 de dynamite kieselguhr ou 2 kil. 300 de dynamite-gomme.

La construction du Simplon a exigé : 1 350 tonnes de dynamite, 4 millions d'amorces et de trous de mines, 5 300 kilomètres de mèches.

(1) Le coton-collodion est un genre de coton-poudre entièrement soluble dans un mélange d'alcool et d'éther.

EXPLOSIFS CHLORATÉS

Les progrès de la chimie ont, depuis cinquante ans, multiplié les explosifs. Les explosifs azotés, dont la dynamite est le type, sont aujourd'hui concurrencés par les explosifs chloratés dont le plus employé est la *cheddite*. La cheddite est un peu au chlorate de potasse ce que la dynamite est à la nitroglycérine. Le chlorate de potasse, mêlé à un corps combustible, est un explosif dangereux qui détone au choc. Pour amortir sa sensibilité, on le pulvérise finement dans une sorte d'huile nitrée qui se fige autour des particules de chlorate (proportions : 80 °/₀ de chlorate de potasse pulvérisé dans 8 °/₀ d'huile de ricin et 12 °/₀ de matières nitrées). Le produit solide ainsi obtenu, appelé *cheddite*, est transportable par chemin de fer et n'explose que sous l'action d'une amorce détonante. Il est à peu près aussi puissant que la dynamite et moins coûteux. Il est en outre moins sensible au froid : la nitroglycérine, en effet, gèle facilement, et il faut alors, avant de les employer, réchauffer les cartouches de dynamite, opération qui, faite sans précaution, donne lieu à des accidents.

C'est l'emploi combiné de la dynamite et du rackarock (explosif chloraté analogue à la cheddite) qui a permis de débarrasser le port de New-York

d'un vaste récif, le Flood-Rock. Cette gigantesque opération, effectuée le 10 octobre 1885, est restée célèbre dans les fastes des explosifs. Le récif était un îlot de quatre hectares de superficie, représentant 2 millions de mètres cubes de rochers. Son sous-sol fut creusé de 7 kilomètres de galeriés, dont on mina les piliers. On employa 109 tonnes de rackarock et 34 tonnes de dynamite. L'explosion souleva la mer à 60 mètres sur 400 mètres de longueur et 150 mètres de largeur. Transmise à la fois par l'air, la terre et la mer, la formidable détonation fut entendue trois fois.

M. VIEILLE
MEMBRE DE L'INSTITUT,
L'INVENTEUR DE LA POUDRE B

M. Vieille, l'éminent inspecteur général des poudres et salpêtres, longtemps directeur du Laboratoire central auquel sont dus la découverte l'étude balistique et la fabrication industrielle des poudres de guerre actuellement utilisées en France Cette découverte (1885) à laquelle reste attaché également le nom de M. Sarrau, a assuré, pendant plusieurs années, une supériorité notable aux armes françaises. L'Académie des Sciences a décerné son grand prix de 100.000 francs aux deux inventeurs MM. Vieille et Sarrau.

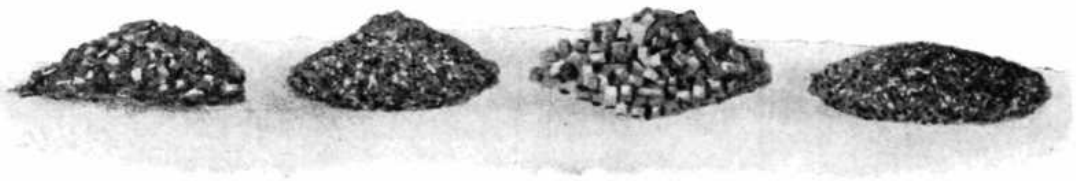
DÉTONATION, DÉFLAGRATION, AMORÇAGE

Les considérations précédentes nous font comprendre la sécurité des explosifs usuels. Un explosif est comparable à un ressort puissamment tendu et maintenu par un cliquet. Si le moindre choc fait échapper le cliquet, l'appareil est dangereux. S'il faut au contraire pour le déclancher un mécanisme spécial, et dont nous disposions, l'appareil est inoffensif. Pour la dynamite, ce mécanisme spécial est l'amorce de fulminate; c'est la détonation de cette amorce qui libère le ressort, c'est-à-dire déchaîne les forces de l'explosion.

Insistons sur ce rôle de l'amorçage. Parmi les explosifs, il en est, nous l'avons dit, qui, à la pression et à la température ordinaires, explosent entièrement d'un seul coup, par un phénomène qui nous semble instantané, dès qu'on allume ou qu'on choque un de leurs éléments. Ces corps sont dits *détonants ;* le fulminate de mercure en est le type. Il en est d'autres, au contraire, qui, dans les mêmes conditions, s'allument progressivement, plus ou moins vite. On dit alors qu'ils *déflagrent*. Mais ils peuvent détoner s'ils sont soumis à une haute pression et à une haute température, ou encore si leur décomposition est provoquée par la détonation d'une amorce de fulminate ou corps analogue.

Les explosifs de la première espèce sont évidemment trop dangereux pour être employés à dose massive. On ne peut les utiliser qu'à l'état fragmentaire, en parcelles, en amorces. Mais on ne saurait s'en passer, puisque, sans leur aide, nous serions incapables de faire détoner à volonté les explosifs moins périlleux.

L'influence de l'amorçage est mise en



LA POUDRE DE GUERRE ITALIENNE « BALISTITE »

La « balistite » italienne est une poudre sans fumée à base de coton-collodion et de nitroglycérine. Notre gravure en représente quelques variétés (poudre de chasse et différentes poudres de guerre). La « balistite » se présente en fragments plus ou moins menus selon les usages auxquels elle est destinée. Pour les gros calibres, elle est en plaques ou en tubes.

évidence par une expérience du célèbre chimiste Abel.

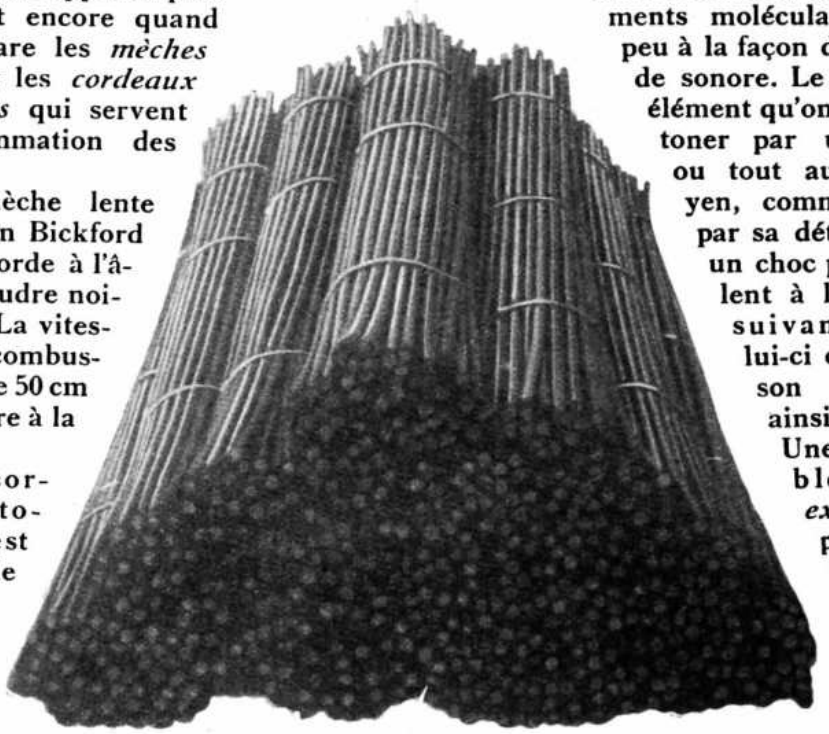
Deux cylindres métalliques identiques sont bourrés de poudre noire. La poudre est allumée dans l'un à l'aide d'une mèche, dans l'autre à l'aide d'une capsule de fulminate. Le premier cylindre reste intact, le second vole en éclats. La poudre a déflagré dans le premier, détoné dans le second.

Le contraste entre la déflagration et la détonation apparaît plus nettement encore quand on compare les *mèches lentes* et les *cordeaux détonants* qui servent à l'inflammation des mines.

Une mèche lente ou cordon Bickford est une corde à l'âme de poudre noire lente. La vitesse de combustion est de 50 cm à un mètre à la minute.

Un cordeau détonant est formé de tubes métalliques contenant un explosif tel que la mélinite. Si on fait détoner une extrémité du cordeau, la détonation se propage avec une vitesse qui atteint 7 km par seconde.

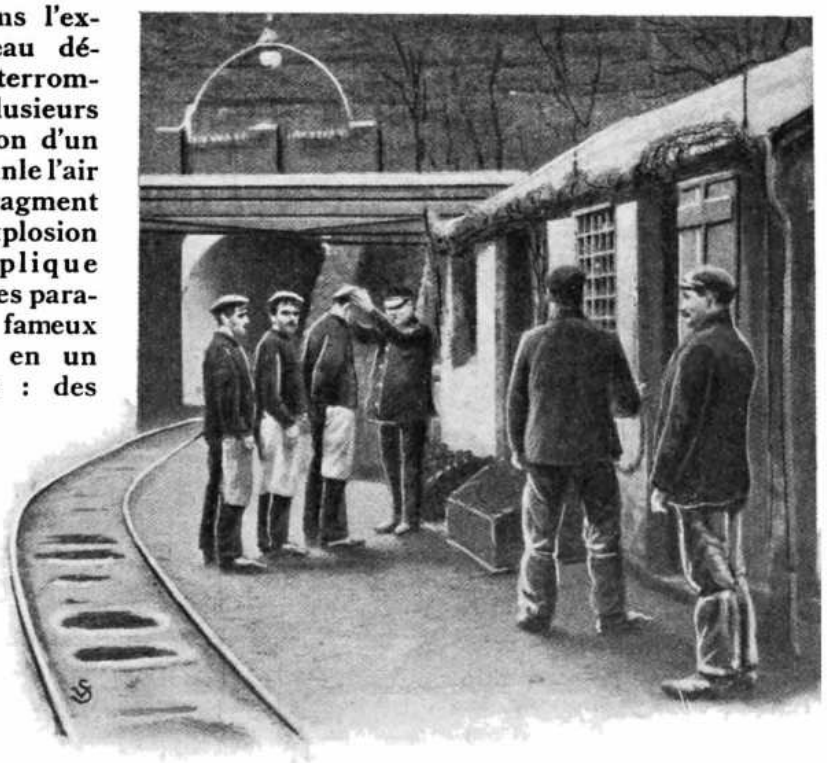
Bien qu'on puisse passer par degrés insensibles de l'un des deux phénomènes à l'autre, leur mécanisme est pourtant très différent. La déflagration est comparable au cheminement continu du feu le long d'une branche enflammée. La détonation, elle, se propage par une série de chocs, d'ébranlements moléculaires, un peu à la façon d'une onde sonore. Le premier élément qu'on fait détoner par un choc ou tout autre moyen, communique, par sa détonation, un choc plus violent à l'élément suivant; celui-ci détone à son tour et ainsi de suite. Une véritable *onde explosive* passe à travers le corps détonant. Cela



LA POUDRE DE GUERRE ANGLAISE « CORDITE »

La « cordite » anglaise, inventée par le professeur anglais F. Abel, est un composé gélatineux de nitroglycérine et de fulmicoton; elle doit son nom à son aspect caractéristique de courtes cordelettes. Notre photographie représente la charge réglementaire (environ 90 kilogrammes) de « cordite » pour le tir d'un coup de canon de 305 millimètres.

est si vrai que, dans l'expérience du cordeau détonant, on peut interrompre le cordeau en plusieurs endroits : l'explosion d'un des fragments ébranle l'air et fait détoner le fragment suivant. Cette explosion *par influence* explique bien des phénomènes paradoxaux, tel que le fameux accident survenu en un port de Hollande : des hommes transportaient à l'aide de brouettes la dynamite d'un magasin sur un bateau ; le chargement d'une des brouettes ayant sauté accidentellement, toutes les brouettes précédentes sautèrent jusqu'au bateau, et celui-ci également ; le magasin qui était de quelques mètres en arrière ne subit aucun dommage.



LA « FOUILLE » A L'ENTRÉE DES OUVRIERS DANS UNE POUDRERIE

Les ouvriers occupés à la fabrication des poudres et explosifs ne doivent avoir aucun objet en métal et, plus particulièrement, en fer ou en acier : canifs, clés, etc... Bien entendu, les allumettes et les briquets sont formellement prohibés. Des mesures très sévères sont prises pour éviter toute infraction aux règlements ; notre gravure représente un groupe d'ouvriers qui subissent une fouille sévère ; cette fouille a lieu à l'entrée et à la sortie de l'usine. Les visiteurs eux-mêmes sont priés de se plier à cette petite formalité lorsqu'ils doivent s'engager dans certaines zones dangereuses de la poudrerie. Il est formellement interdit de circuler dans la fabrique avec des chaussures à clous.

D'après cela, si dans une caisse d'amorces de fulminate une amorce éclate, toutes les autres peuvent éclater du coup, et l'explosion, comme le prouvent de nombreux accidents, risque alors d'être meurtrière. D'où nécessité d'une grande prudence dans la manipulation.

La détonation est d'ailleurs un phénomène extrêmement complexe. Il en est de mille espèces que nous ne distinguons pas parce que nos sens ne différencient pas 1/1 000e de 1/100 000e de seconde. Nous avons dit qu'on pouvait graduer l'explosion de la dynamite d'après l'amorçage. L'architecture instable d'atomes qu'est un explosif s'effondre plus ou moins brutalement suivant la nature et l'intensité du choc initial qui l'ébranle.

D'ailleurs, sans l'intervention d'aucune amorce, la déflagration d'un explosif peut se transformer en détonation si la température ou la pression s'élèvent suffisamment. Le phénomène s'emballe tout d'un coup ; l'onde explosive passe à travers le corps jusque-là déflagrant. A Santander, le 3 novembre 1893, un navire chargé de dynamite, qui brûlait depuis deux heures et demie, sauta, tuant 510 curieux et en blessant un millier. Le 12 mai 1899, à Kurty-Works (St-Helens), le feu se déclara dans une fabrique qui renfermait 150 tonnes de chlorate en fûts. Au bout de dix minutes, le chlorate fondu formait de véritables rivières quand brusquement une terrible explosion anéantit l'usine.

Au contraire, dans les incendies de fabriques de poudre B et de poudres analogues, la poudre a brûlé sans détoner. L'onde explosive ne passe pas à travers ces poudres colloïdales, dont nous allons maintenant parler.

EXPLOSIFS DE GUERRE

Les explosifs de guerre doivent répondre à deux objets :

1° chargement des projectiles creux, qui exploseront au sein des troupes ou des ouvrages ennemis ; 2° chargement des canons et des fusils.

Les explosifs destinés aux projectiles doivent être extrêmement brisants ; au contraire, les poudres à canon ou à fusil doivent être modérées, *progressives*, puisque leur détente doit communiquer au projectile la plus grande vitesse possible, sans détruire l'arme ni la détériorer sensiblement. C'est pourquoi la poudre noire, qui servait à toutes les fins jusque dans ces dernières années, a été remplacée dans les projectiles par des explosifs plus brisants et dans les armes par des poudres plus lentes.

Mélinite. — Le type d'explosifs employés aujourd'hui à charger les projectiles est la mélinite. Ce n'est autre chose que de l'acide picrique fondu dans la cavité du projectile.

L'acide picrique, quand on l'allume, brûle lentement et est peu sensible au choc, mais une amorce de fulminate le fait détoner avec une violence inouïe. Le danger de son emploi, c'est qu'il forme, avec l'acier et la plupart des métaux, des sels qui détonent au choc ou au frottement, et peuvent provoquer l'explosion de la masse. Telle est l'explication des nombreux accidents, qui se produisent notamment au vissage de l'obturateur du projectile. Aussi convient-il d'étamer la cavité de l'obus, l'étain ne formant pas avec l'acide picrique de sels détonants.

On substitue aujourd'hui à la mélinite des explosifs aussi brisants et moins dangereux tels que le *trinitrotoluol*.

L'artillerie de terre emploie des *obus percutants*, entièrement chargés de mélinite, qui doivent éclater au choc sur les obstacles et fortifications, et des *shrapnells*, chargés à la fois de mitraille et de mélinite, qui, par l'amorçage d'une fusée convenablement réglée, font explosion à une distance voulue.

Pour réaliser l'unité d'approvisionnement, les Allemands ont mis en service l'obus *universel*, chargé à l'avant comme un obus percutant et à l'arrière comme un shrapnell. Mais, dans aucun de ces deux rôles il n'est aussi efficace qu'un projectile adapté à une seule fin.

L'artillerie de marine emploie des obus d'acier de gros calibre à parois très épaisses, dits *obus de rupture*, destinés à perforer les blindages et à éclater à l'intérieur du navire atteint. L'effet est alors analogue à celui que produirait une mine bourrée dans un trou bien obturé : une véritable brèche est ouverte dans le flanc du navire.

La marine emploie également des projectiles de calibres divers à parois plus minces, qui explosent au choc et mitraillent l'équipage et les superstructures. Ce sont de tels projectiles qui, à la bataille de Tsousima, produisaient sur les navires russes l'effet d'une succession ininterrompue de mines éclatant sur le pont.

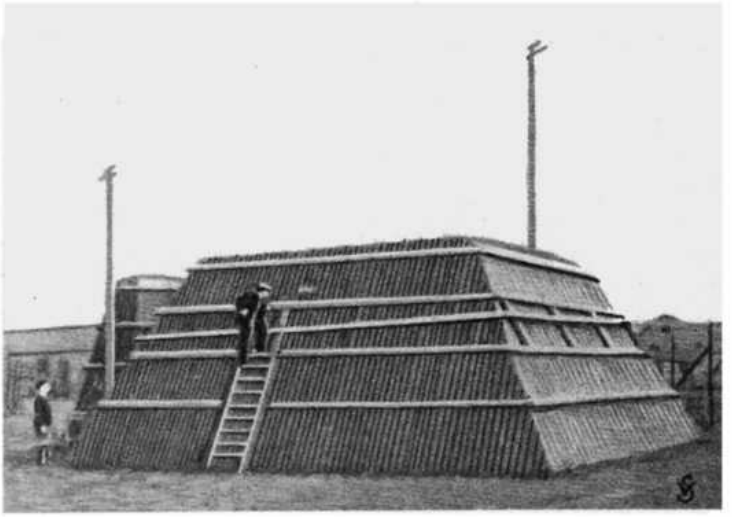
Les torpilles et mines sous-marines sont chargées au coton-poudre comprimé, qu'une amorce de fulminate fait détoner.

POUDRES SANS FUMÉE

La poudre noire, allumée à l'air libre, déflagre sans détoner. On a cru longtemps qu'à l'intérieur des armes elle était progressive et se consumait par couches parallèles et concentriques. Il n'en est rien, sa déflagration s'exaspère ; l'onde explosive passe à travers la masse. Elle est trop brutale pour qu'on puisse accroître notablement avec elle la vitesse des projectiles, sans dépasser les pressions que tolèrent les armes.

On a cherché à ralentir la combustion en changeant la forme, la compacité et la composition du grain, en lissant ou vernissant sa surface. Mais toutes ces tentatives ont été éclipsées par l'introduction de la poudre B.

Dès que le coton-poudre a été inventé, une foule d'inventeurs ont cherché à le substituer à la poudre noire. Qu'on trempe du coton dans l'acide nitrique et qu'on le laisse sécher : si on approche une allumette enflammée du paquet de coton-poudre ainsi obtenu, il flambe tout entier très rapidement, sans détoner. Mais une amorce de fulminate le fait exploser violemment, et à l'intérieur d'un fusil ou d'un canon, il brise l'arme.



UN MAGASIN D'ESSAIS

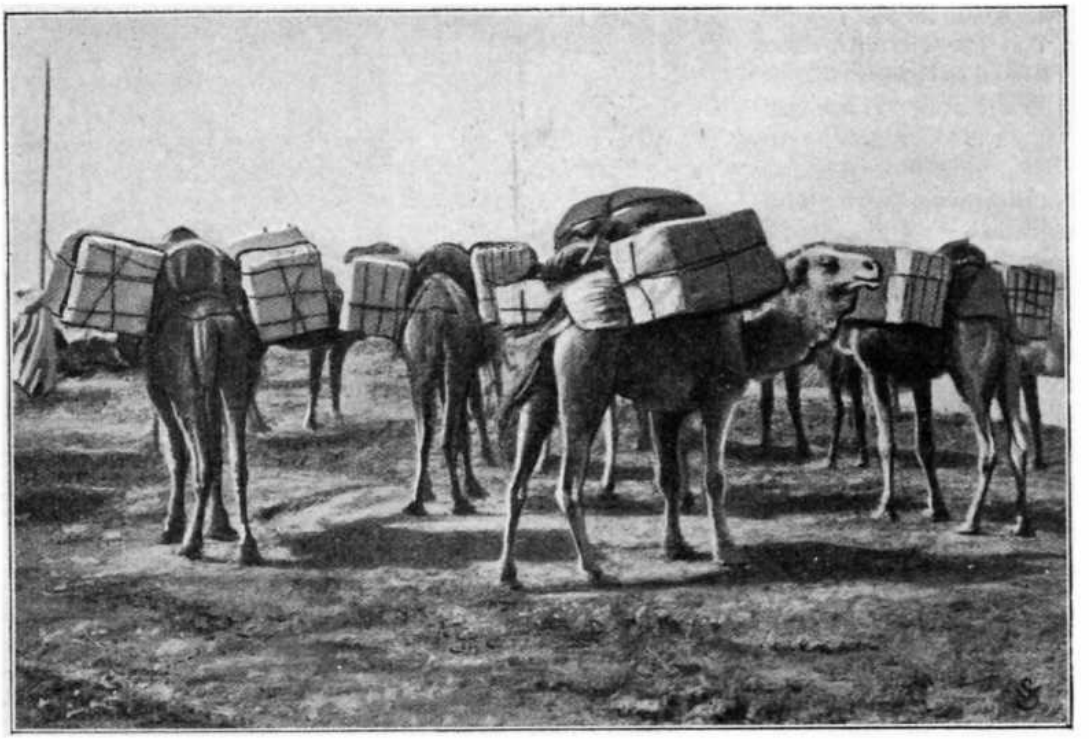
Avant d'entrer dans ce magasin les employés de la poudrerie doivent toujours consulter un thermomètre dont la graduation apparaît à la partie supérieure et à l'extérieur du magasin. Une échelle permet d'accéder facilement à ce thermomètre. Au-dessus d'une température déterminée, il serait, en effet, dangereux de pénétrer dans le laboratoire.

Pour le modérer, M. Vieille a détruit sa structure intime en le dissolvant imparfaitement dans un mélange d'alcool-éther, et c'est le coton-poudre ainsi *gélatinisé* qui a reçu le nom de poudre B. La quantité d'alcool-éther qu'il doit conserver après toutes opérations est très faible : 1 % à 6 % suivant les cas. Le rôle du dissolvant alcool-éther est de transformer le coton-poudre en corps colloïdal.

Sous cette forme colloïdale, le coton-poudre déflagre sans détoner, même à haute pression et à haute température, même allumé par une amorce de fulminate. Il ne laisse plus passer l'onde explosive. Dans les armes, il se consume progressivement, par couches concentriques parallèles. Par surcroît, nouvel avantage sur la poudre noire, il ne donne pas de fumée.

Une telle transformation du coton-poudre avait d'ailleurs été essayée par des moyens divers, aussitôt après la découverte de ce corps. On fabriquait même, vers 1870, en Autriche, une poudre tout à fait analogue à la poudre B, mais elle avait été abandonnée parce qu'on n'en avait pas compris les avantages vrais. C'est M. Vieille qui, en 1885, guidé par des idées de Berthelot, mit au point à la fois, la théorie, la fabrication industrielle et l'emploi balistique de la nouvelle poudre. Elle donna immédiatement au projectile du fusil Lebel un accroissement de vitesse de 100 mètres.

La fabrication comprend deux phases distinctes qui, en France, se passent dans des usines séparées. La première est la fabrication du coton-poudre, la seconde sa transformation en poudre B. Deux espèces de coton-poudre entrent dans la composition de la poudre B : l'un nitré au maximum et insoluble dans le mélange alcool-éther, l'autre moyennement nitré et complètement soluble (coton-collodion). Après sa fabrication, le coton-poudre est envoyé, humide et par suite non explosif, dans les poudreries, où le mélange des deux cotons est malaxé dans le dissolvant imparfait éther-alcool. La pâte ainsi obtenue est ensuite étirée en bandes, comme une pâte alimentaire, à l'aide de presses hydrauliques. Ces bandes sont enfin débarrassées de leur excès de dissolvant soit par séchage dans un vide graduel, soit par trempage dans l'eau tiède (*trempage à froid*) ou dans l'eau chaude à 80 ou 90 degrés (*trempage à chaud*).



LE TRANSPORT DES EXPLOSIFS DANS LE DÉSERT

Le transport des explosifs ne présente plus maintenant aucun danger, ainsi qu'en témoigne la photographie ci-dessus, qui représente un convoi de chameaux transportant de la dynamite dans les régions désertiques de la Haute-Egypte. C'est au savant suédois Nobel qu'est due la « domestication » de la nitroglycérine, son procédé consiste à livrer l'explosif sous une forme solide ou pâteuse en l'englobant dans une matière absorbante.

Cette dernière opération est d'autant plus difficile que les bandes sont plus épaisses.

La poudre B ne s'emploie pas, en effet, à l'état de poudre, mais à l'état de bandes assez semblables à des plaques de colle à bouche. Les dimensions de ces plaques, et notamment leur épaisseur, sont d'autant plus grandes qu'elles sont destinées à une arme de plus gros calibre. La charge de poudre d'un canon doit être en effet réglée d'après la loi de *stricte combustion* : son poids et la forme de ses brins doivent être réglés de façon que la combustion s'achève au moment où le projectile va sortir de l'arme. Si la combustion est trop rapide, la poudre n'est pas assez progressive, sa puissance est mal utilisée. Si elle est trop lente, donc incomplète, elle laisse dans la pièce des gaz inflammables et des débris charbonneux incandescents qui peuvent provoquer un accident au coup suivant.

Peu de temps après l'invention de la poudre B, alors que les pays étrangers cherchaient vainement à la réaliser, Nobel proposa comme poudre sans fumée une sorte de dynamite-gomme atténuée, déjà inventée par Abel en Angleterre et obtenue en gélatinisant 50 % de coton-poudre dans 50 % de nitro-glycérine. Ces poudres (cordite, balistite, etc.) donnent, à moitié poids, la même vitesse aux projectiles que la poudre B, mais érodent beaucoup les armes (à cause de leur grande chaleur de combustion). Un ingénieur anglais, Siwy, évalue à un tiers de kilogramme d'acier le métal que perd, à chaque coup, un canon de 28 cm.

Depuis 1898, de nouvelles poudres

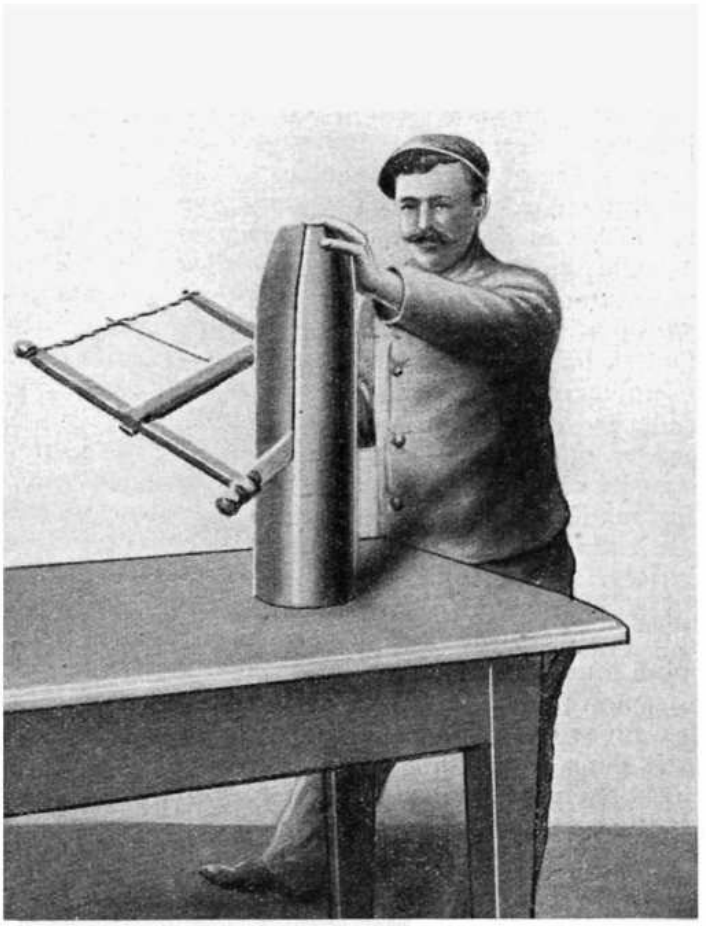
sont en usage où la proportion de nitroglycérine est réduite à 20 % moyennant l'addition d'un solvant complémentaire (alcool-éther ou acétone, etc.). Ces nouvelles poudres sont un peu plus puissantes que la poudre B et ne semblent pas éroder beaucoup plus rapidement les canons. Elles sont moins hygrométriques, d'où une meilleure constance balistique, avantage important pour le réglage du tir à longue distance.

La France, la Russie, les États-Unis emploient exclusivement des poudres à nitrocellulose pure; l'Angleterre, l'Italie, la Suède, le Japon, des poudres mixtes à nitrocellulose et à nitroglycérine. L'Allemagne emploie les premières pour les petits calibres, les secondes pour les gros calibres. Cette circonstance est digne de remarque parce que l'Allemagne est le seul pays qui ait systématiquement étudié les deux espèces de poudres. Des techniciens prétendent que les poudres à nitrocellulose pure ne pourront être adaptées convenablement aux gros canons de 40 cm aujourd'hui prévus, à moins qu'on ne donne à la chambre à poudre des dimensions exagérées.

La poudre noire, composé minéral, se conserve intacte durant des siècles. Mais les poudres sans fumée, corps colloïdaux, se décomposent lentement.

Au cours de leur évolution, elles traversent une phase acide où leur décomposition peut accumuler assez de chaleur pour provoquer leur déflagration spontanée. Le fait n'est plus contestable, mais il exige des conditions tout à fait exceptionnelles. Si rare qu'il soit, il peut se produire au sein d'énormes approvisionnements. La décomposition de la poudre est hâtée par les variations de température ou d'humidité et par la présence d'un excès de dissolvant; pour cette triple raison, les poudres épaisses conservées à bord des navires sont les plus exposées.

On s'efforce de retarder la décomposition à l'aide de *stabilisateurs* qui absorbent les vapeurs acides. Celui qui est adopté aujourd'hui partout est le stabilisateur allemand, la diphénylamine, qui semble être en même temps, dans une certaine mesure, un *révélateur*.



LE SCIAGE D'UNE CHARGE EXPLOSIVE DE TRINITROTOLUOL

Le trinitrotoluol peut se travailler sans aucune précaution. Sous l'effet d'un choc très violent, il ne subit qu'une légère décomposition partielle au point frappé. L'expérience illustrée ci-dessus montre avec quelle désinvolture on peut le manier.

D'innombrables épreuves (ou essais) ont été proposées pour la recette et la surveillance des poudres sans fumée. Elles consistent surtout à étudier la résistance des poudres dans des conditions forcées, très éloignées de la pratique (par exemple dans une étuve à 110°). Ces épreuves prêtent toutes aux plus graves critiques. Comme elles ne portent que sur des échantillons, elles perdent d'ailleurs toute signification si on les applique à un approvisionnement non homogène. Les spécialistes s'accordent aujourd'hui à penser que la meilleure garantie de sécurité réside dans un choix judicieux des matières premières et dans une fabrication homogène et régulière par masses.

Les grandes usines modernes sont outillées de façon à satisfaire à ces conditions de fabrication. Le coton est nitré non plus par petits paquets, dans des auges et pots, procédé ancestral, mais dans des turbines Selvig ou des cuves Thomson. Le coton, une fois nitré, est dilué et brassé dans d'énormes réservoirs d'eau à l'aide de malaxeurs géants, pilé en pulpes impalpables par des appareils spéciaux (piles Horn) avant d'être lavé à l'eau alcaline.

La gélatinisation et l'étirage du coton-poudre n'exigent pas un outillage moins perfectionné. On élimine l'eau du coton-poudre (fourni humide) en le mélangeant à l'alcool dans des turbines ou des presses assez fortes pour exprimer presque tout l'excès d'alcool; après addition d'éther, les puissants malaxeurs, auxquels cette dure pâte est livrée, sont capables de la broyer et de la pétrir. Un filtrage sous forte pression à travers des cribles très fins débarrasse la matière d'impuretés qui seraient des centres de décomposition. Des procédés subtils permettent de réaliser l'épaisseur voulue des brins à 1/10e de millimètre près. En un mot, toute la fabrication est outillée et agencée pour être à la fois massive, homogène et minutieuse.

La France qui, dans l'industrie des poudres comme dans tant d'autres, a été l'initiatrice, a négligé les perfectionnements et les recherches systématiques de chaque jour. Elle a laissé l'Allemagne, avec sa patience, sa discipline, ses énormes laboratoires de chimie, prendre la tête. Depuis trois ans, l'Allemagne possède une poudre qui, dans nos propres fusils, à même pression, donne au projectile 100 m de vitesse de plus que la poudre B : avantage comparable à celui de la poudre B sur la poudre noire. A la suite du désastre de la *Liberté,* notre fabrication d'Etat s'est réveillée; elle a réprimé ses abus les plus criants; elle a renouvelé en partie son outillage suranné. Qu'elle se hâte, et surtout, qu'elle associe à son effort les compétences chimiques jusqu'ici tenues à l'écart !

La catastrophe de la *Liberté*, et celles plus anciennes de l'*Iéna* et de la poudrière de *Lagoubran*, apparaissent encore à beaucoup d'esprits comme des *explosions* de poudre B. Une telle conception est mal fondée. Il est bien certain que, dans ces trois accidents, c'est la poudre B qui a flambé la première; mais à côté d'elle, au sein de l'incendie, se trouvaient des explosifs (poudre noire à *Lagoubran*, mélinite sur les deux cuirassés) que l'élévation de la température, suivant toute vraisemblance, a fait détoner. Ces trois grandes catastrophes nous invitent à redoubler de méthode et de précautions. Mais leur grandeur même fait mieux ressortir l'audace de l'homme à prendre comme auxiliaires des forces à ce point redoutables. Un écrivain moderne a dit que « le chimiste qui endort leur sommeil en ignore la nature aussi profondément que l'artillerie qui les éveille » et encore « qu'à mesure que nous conquérons quelque chose sur les forces inconnues nous nous livrons davantage à elles ». Mais, si énigmatiques et monstrueuses qu'elles soient, si rebelles et meurtrières qu'elles se montrent encore, la science chaque jour sait mieux dominer leurs caprices et les asservir à des œuvres de plus en plus grandioses.

Paul PAINLEVÉ.

UNE APPLICATION NOUVELLE DES RAYONS X

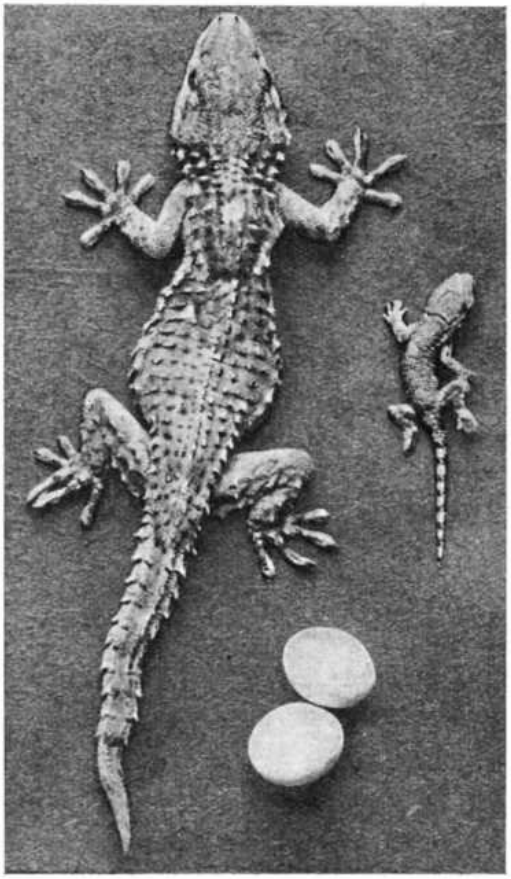
LA MICRORADIOPHOTOGRAPHIE

Par Pierre GOBY

Si l'emploi des rayons X a transformé complètement les conditions des opérations chirurgicales et de certains examens microscopiques, on n'avait pas encore eu l'idée d'appliquer la radiographie aux objets microscopiques. Nous avons eu l'honneur de faire connaître tant au Congrès de l'Association française pour l'avancement des Sciences qu'à l'Académie des Sciences(1), tout l'intérêt de pareilles recherches, en exposant une série de microradiographies obtenues à l'aide de dispositifs spéciaux que nous faisons connaître plus loin.

Cette nouvelle méthode d'investigation va permettre de rendre les plus grands services aux sciences naturelles et biologiques qui, à tout moment, ont recours au microscope. Si les organismes à examiner sont opaques, il devient indispensable de procéder à des coupes ou à des sections minces, pour pouvoir entreprendre l'examen de leur structure interne. La méthode des coupes est lente, coûteuse et détruit sans retour la préparation.

La microradiographie est une dissection optique, rapide et conservatrice. Elle permet d'étudier, en géologie, les plus petits foraminifères, diatomées ou tous autres petits êtres analogues; en conchyliologie, le développement de la coquille; en embryologie, la différenciation des tissus; en anatomie animale, la genèse du système osseux; en anatomie végétale, la différenciation de certains tissus non apparents à la lumière blanche ordinaire, mais rendus observables par la précieuse propriété que possèdent les rayons X de les différencier. De ces petits objets ou organismes opaques, on pourra enregistrer les détails de structure intime avec une grande précision. Après développement, les images obtenues peuvent, en effet, aisément supporter, à l'appareil de microphotographie ordinaire, un agrandissement de 15 à 45 diamètres et révéler ainsi avec facilité, sans que la pièce examinée ait subi la moindre altération, les détails internes les plus délicats. On peut encore examiner directement au microscope ces images enregistrées.



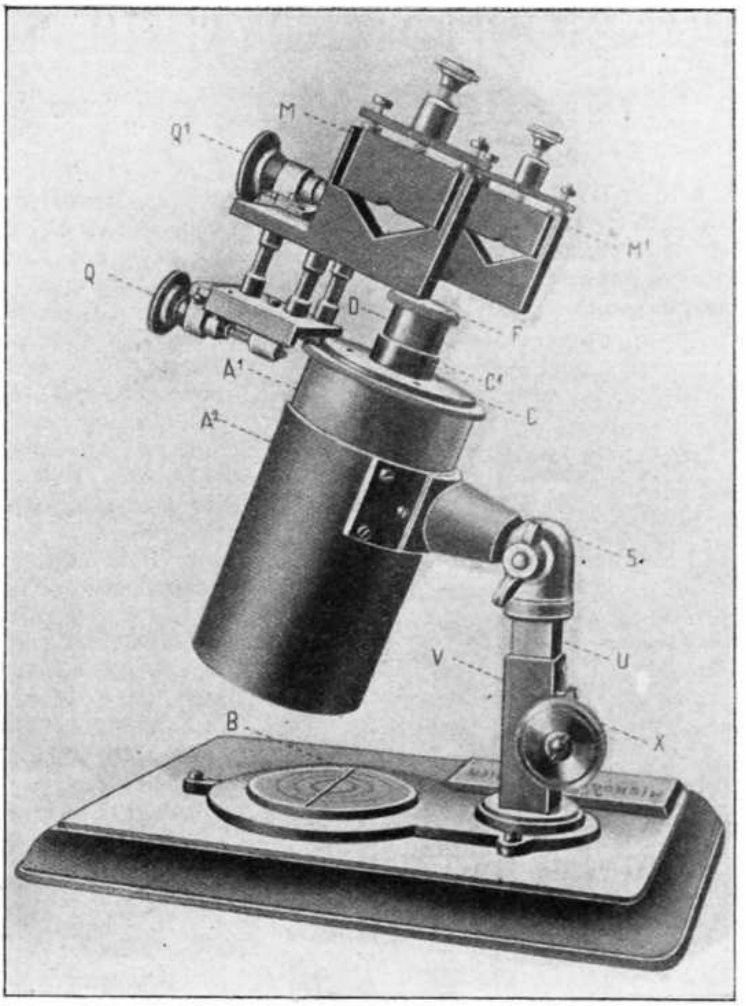
SALAMANDRE ADULTE ET SON JEUNE AGÉ DE CINQ JOURS (GRANDEUR NATURELLE)

Nous donnons plus loin les agrandissements des microradiographies des pattes de ces sujets qui montrent la complexité des détails de toutes les articulations.

L'appareil qui permet d'obtenir des radiographies aussi nettes se compose de deux larges cylindres en métal A^1 A^2, montés à coulisse, et formant une chambre noire qu'on peut à volonté faire varier de longueur.

La paroi fermant la partie supérieure *C* de l'un de ces cylindres est percée d'une ouverture, au travers de laquelle passe une douille

(1) *Académie des Sciences*, séance du 3 mars 1913. — Note de M. Pierre Goby, présentée par M. Bouvier, professeur au Muséum National.



L'APPAREIL MICRORADIOGRAPHIQUE

A¹ A² *Cylindres métalliques coulissant l'un dans l'autre et formant la monture de l'appareil.*

B *Socle à rainure circulaire de l'appareil.*

C *Disque de fermeture du cylindre* A¹.

C¹ *Douille à glissière pénétrant dans le disque* C.

D *Tube axial métallique coulissant dans la glissière* C¹ *; il sert à éliminer les rayons secondaires et parasites et à transmettre les rayons actifs.*

F *Disque de plomb.*

M M¹ *Pinces servant à fixer le tube spécial de Rœntgen par ses extrémités.*

Q Q¹ *Boutons moletés servant à amener l'anticathode exactement dans l'axe du tube.*

S *Genouillère sur laquelle repose le corps de l'appareil.*

U *Porte-tige métallique à crémaillère pouvant glisser verticalement dans le support* V.

V *Support métallique creux recevant la tige* U.

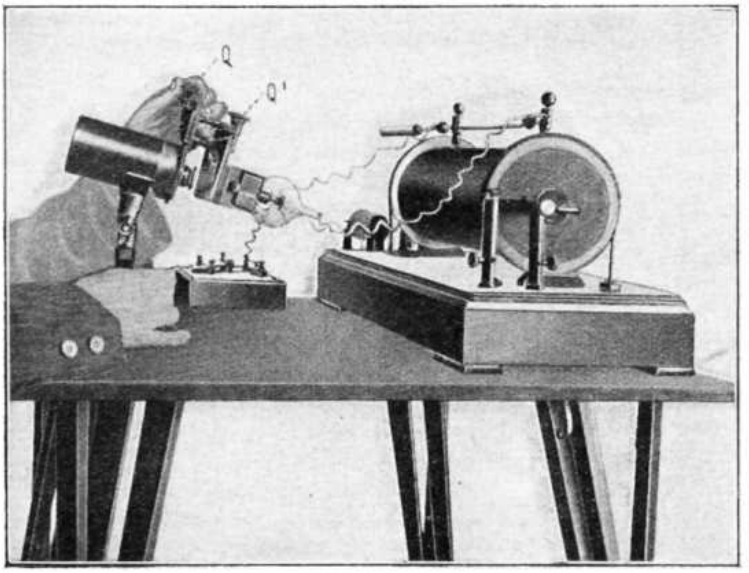
X *Bouton moleté à pignon engrenant avec la crémaillère de la tige* U.

à glissière C^1. Un tube axial D en métal, pouvant coulisser dans cette glissière C^1, sert à éliminer les rayons secondaires et parasites et à transmettre les rayons actifs que laisse passer l'étroite ouverture percée dans le disque de plomb F; au-dessus de celui-ci, un disque spécial, opaque aux rayons lumineux ordinaires, mais transparent aux diverses qualités de rayons X *des plus mous aux plus pénétrants*, arrête toute la lumière blanche. A l'extrémité inférieure du tube-coulisse D peut s'adapter un régulateur-indicateur d'incidence qui permet la détermination très précise du rayon normal et qui est constitué par des supports laissant passer les rayons X et soutenant en leur centre un tube en métal de très petit diamètre perpendiculaire à un petit écran fluorescent; celui-ci peut être examiné à travers un disque de verre au plomb destiné à protéger l'œil de l'opérateur.

Enfin, il existe un porte-ampoule de grande précision, solidaire de la chambre noire, et présentant deux pinces M,M^1 qui servent à fixer le tube spécial de Rœntgen par ses extrémités. Ce porte-ampoule peut être placé dans deux directions perpendiculaires avec la plus grande facilité à l'aide de deux boutons molletés Q, Q^1 qui amènent exactement l'anticathode dans l'axe du tube.

Le corps de l'appareil repose sur une genouillère S maintenue par une forte tige métallique à crémaillère U, pouvant glisser verticalement dans un support V, à l'aide d'un bouton molleté à pignon X, s'engrenant dans cette crémaillère et permettant, en l'élevant, de le dégager de la rainure circulaire de son socle B.

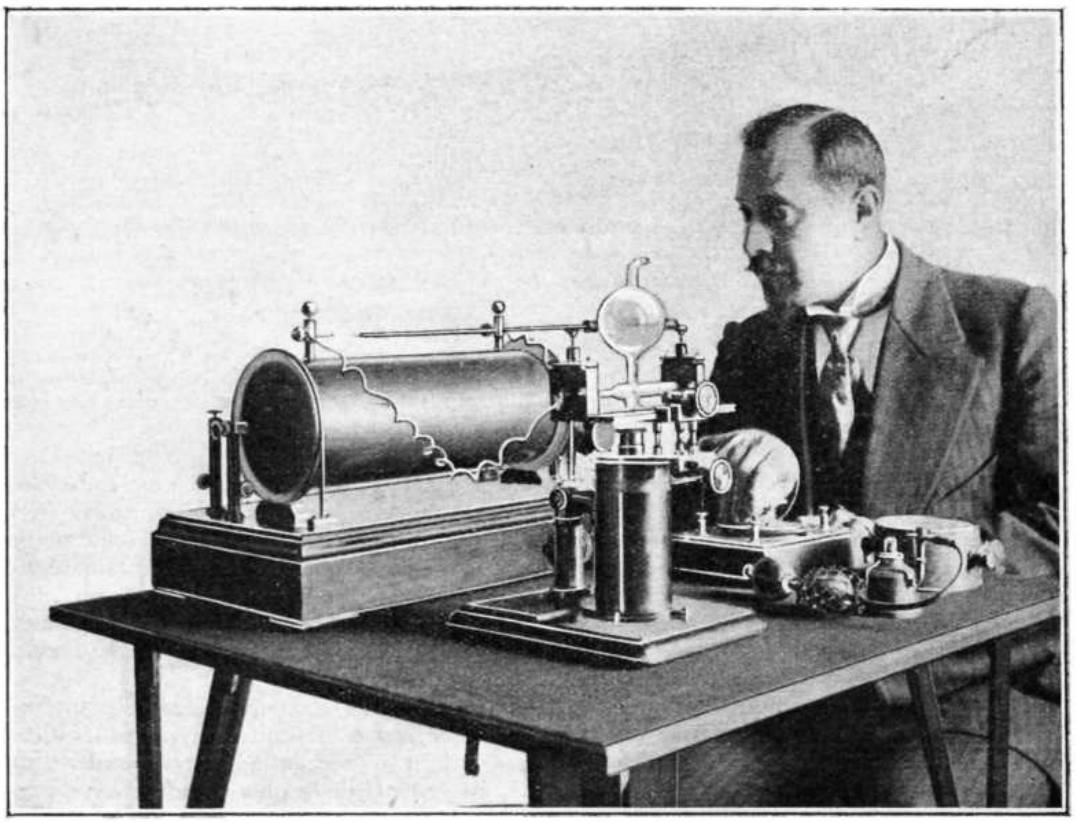
Le tube spécial de Rœntgen est construit



RÉGLAGE DU MICRORADIOGRAPHE

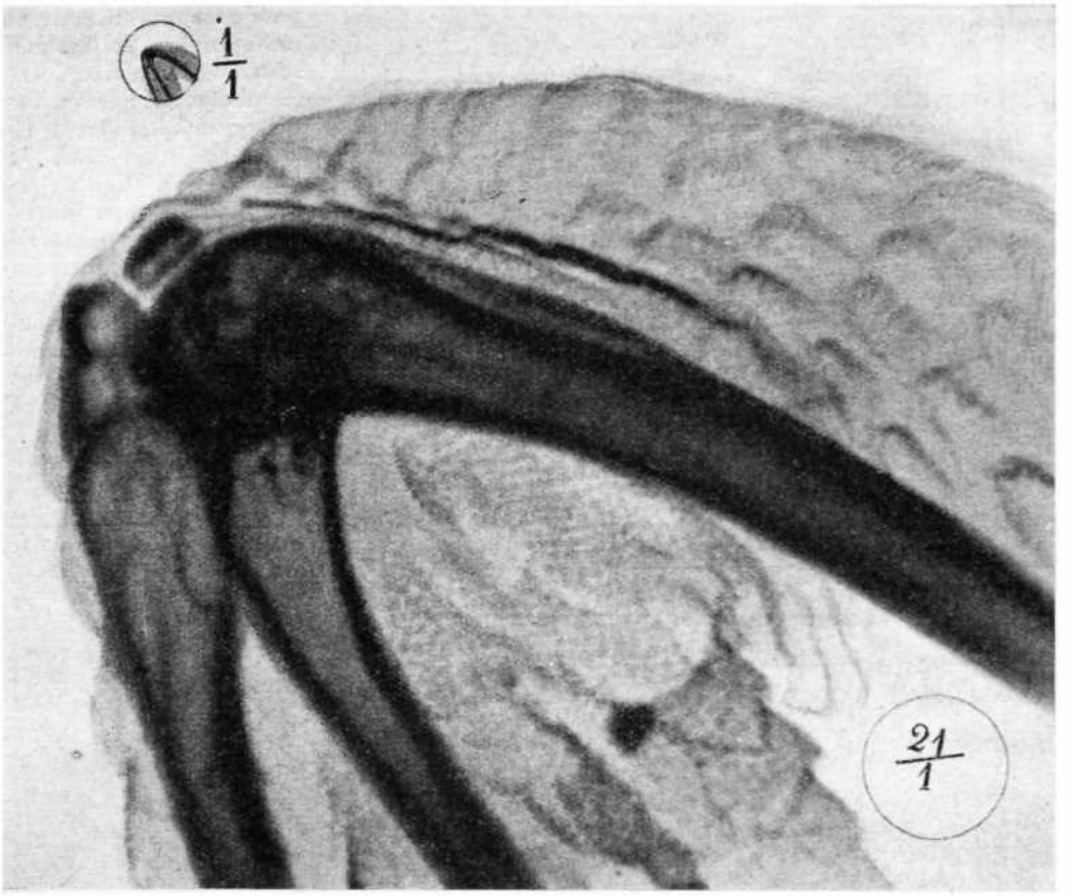
pour cet appareil à microradiographie et lorsqu'il se trouve bien fixé entre les pinces ad hoc M, M' du porte-ampoule et en communication avec la bobine (1), il s'agit de régler, une fois pour toutes, au moyen de l'indicateur-régulateur et du tube-coulisse, la normalité des rayons incidents et l'amplitude désirée du champ radiographique. A cet effet, l'appareil étant dans la position verticale :

(1) La source est une bobine de 10 à 12 centimètres d'étendue actionnée par une petite batterie d'accumulateurs de *trois* éléments *de 40 ampères-heures.*



PHOTOGRAPHIE D'UNE IMAGE AU MOYEN DE L'APPAREIL GOBY

On place au centre du disque de plomb F *une plaque sensible spéciale : l'objet à microradiographier est mis en contact direct avec la couche sensible sans interposition de papier noir. L'ampoule est alors mise en activité après recouvrement par la chambre noire cylindrique ; la pose dure de une demi-minute à cinq minutes, suivant la qualité des rayons ou le degré de transparence des objets.*



COUDE ET TARSE D'UNE SALAMANDRE AGÉE DE CINQ JOURS GRANDEUR NATURELLE EN HAUT ET A GAUCHE, ET GROSSIS VINGT ET UNE FOIS.

1° L'opérateur l'élève en agissant sur le bouton molleté à crémaillère *X*, qui le dégage de la rainure circulaire de son socle *B*;

2° Il fait basculer l'appareil au moyen de la genouillère *S* de manière à l'amener à peu près dans une position horizontale ;

3° Il place alors, dans la demi-obscurité, l'indicateur d'incidence à l'extrémité inférieure du tube-coulisse *D*, puis il éclaire l'ampoule Rœntgen. Aussitôt le petit écran devient fluorescent ;

4° L'opérateur agit alors sur les boutons molletés *Q*, *Q*^{1} du porte-ampoule pour déplacer le foyer anticathodique jusqu'à ce que se détache au centre de l'écran, nettement entourée d'un cercle noir, une petite tache lumineuse très brillante, qui indiquera alors que le rayon central du *faisceau homogène* va suivre dorénavant l'axe même du tube ;

5° L'opérateur règle aussi le champ radiographique, en éloignant ou en rapprochant plus ou moins le tube-coulisse *D* du foyer anticathodique selon l'objet qu'il désire microradiographier. Il sera averti de ce réglage par l'éclairement uniforme de l'écran ; à ce moment, l'appareil est au point et l'étendue du champ radiographique sera suffisante pour couvrir une petite plaque (3×3) ;

6° Ces opérations terminées, l'opérateur retire du tube coulisse *D* l'indicateur-régulateur d'incidence, auquel il ne sera plus nécessaire de recourir, tant qu'on n'aura pas déréglé l'ampoule ou modifié le champ radiographique ;

7° Enfin, si l'opérateur désire microradiographier des objets ou des parties d'objets présentant une étendue correspondant au diamètre total de la plus grande plaque sensible pouvant s'introduire dans l'appareil, après avoir approché le plus possible le diaphragme de plomb du foyer de l'ampoule, il lui suffira, en l'élevant, de faire coulisser le cylindre supérieur *A*^{1} pour augmenter encore la superficie du champ éclairé.

Si alors à la lumière inactinique on place : 1° au centre de l'épais disque de métal *B*, marqué d'une croix diamétrale pour le repérage, la petite plaque sensible spéciale puis, 2°, au centre de celle-ci, le petit objet à microradiographier en CONTACT DIRECT avec la couche sensibilisée, sans interposition de papier noir, il ne restera plus qu'à rabattre la chambre noire cylindrique et à mettre l'ampoule en activité pendant une durée de temps nécessaire, qui sera variable suivant la qualité des rayons utilisés ou le degré de transparence de l'objet, cette durée pouvant osciller de une demi-minute à cinq minutes ;

3° L'opération terminée, on relève la chambre noire en ayant soin de laisser à leur place respective les petits objets qui ont été microradiographiés ;

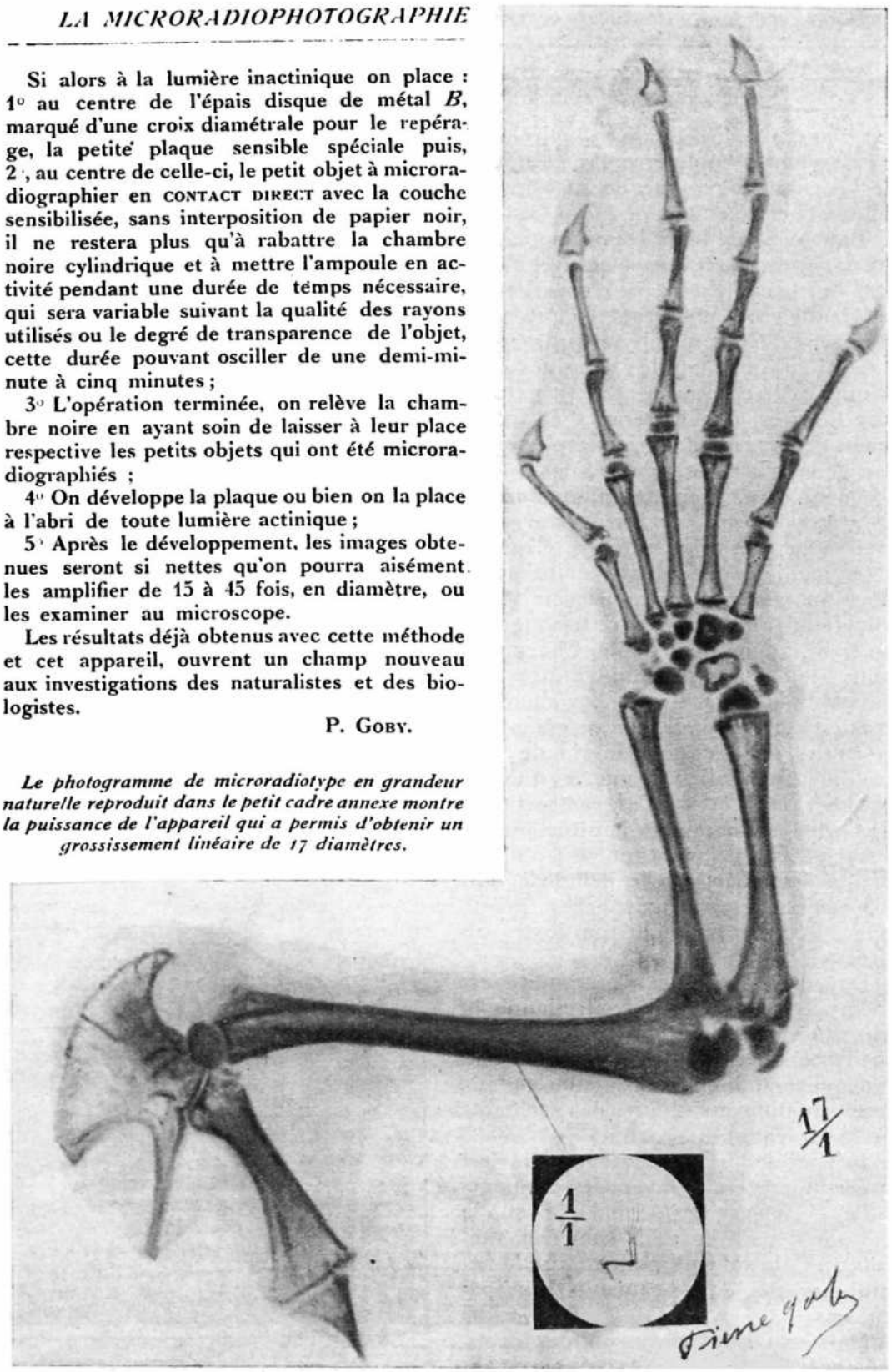
4° On développe la plaque ou bien on la place à l'abri de toute lumière actinique ;

5° Après le développement, les images obtenues seront si nettes qu'on pourra aisément les amplifier de 15 à 45 fois, en diamètre, ou les examiner au microscope.

Les résultats déjà obtenus avec cette méthode et cet appareil, ouvrent un champ nouveau aux investigations des naturalistes et des biologistes.

P. GOBY.

Le photogramme de microradiotype en grandeur naturelle reproduit dans le petit cadre annexe montre la puissance de l'appareil qui a permis d'obtenir un grossissement linéaire de 17 diamètres.



PATTE ANTÉRIEURE D'UNE JEUNE SALAMANDRE (GRANDEUR NATURELLE ET GROSSIE DIX-SEPT FOIS)

DOIT-ON NE MANGER QUE DES ALIMENTS CRUS ?

Une nouvelle religion culinaire nous vient d'Angleterre. Il ne s'agit de rien moins que de manger les aliments crus.

Entendez-moi bien, les protagonistes de ce nouveau régime — naturel s'il en fut — ne se contentent pas d'absorber de la viande crue, mais tout ce que nous mangeons. Et le néophyte qui raconte son initiation a vu des convives consommer des carottes tout à fait nature, des tomates, des betteraves et autres fruits de la terre dans le simple appareil de leur vêtement de cellulose.

A vrai dire, bien des aliments sont consommés crus par les gens les plus civilisés et les plus raffinés. C'est de cette manière que plus d'un tuberculeux mange sans enthousiasme de la viande et il ne croit pas ce faisant agir en énergumène de la table. Chacun de nous use de saucisson ou d'huîtres, ce qui est de la chair animale parfaitement crue, et n'en éprouve aucune gêne.

On sait d'ailleurs que la viande crue se digère infiniment mieux que la viande cuite. Les salades, radis et tous les fruits se mangent habituellement crus ; et s'ils donnent un peu plus de mal à l'estomac par la cellulose non dissociée, ils apportent des ferments qui aident puissamment tout le travail digestif.

Des deux systèmes la crudité est même le plus sûr pour l'entretien de la vie, alors que la privation de tout aliment frais amène parfois chez des malades et surtout chez les enfants, soumis à un régime trop sévère, des accidents se rapprochant du scorbut.

Le seul défaut des aliments crus c'est qu'ils apportent — avec des ferments utiles — des germes de maladies que la cuisson détruit et qu'ils sont très altérables. Cela suffirait pour rendre le feu indispensable dans beaucoup de préparations.

Mais les aliments crus ont des inconvénients plus graves : certains sont absolument indigestes, et ce sont les plus nourrissants, les légumes secs. Je défie le néo-végétarien le plus convaincu de digérer sous cette forme les légumineuses : lentilles, haricots ou pois.

Dans tout cela il n'est pas question de goût ; or la cuisson développe un fumet qui aide à la sécrétion des sucs digestifs et par là n'est pas une pratique de pure routine ni de simple luxe.

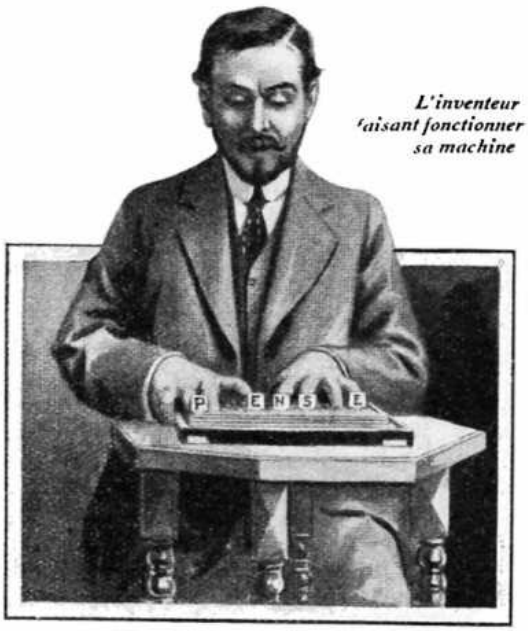
En vérité l' « aliment cru » est une jolie formule, mais dans la mesure utile et innocente où nous l'appliquons ; le reste est chimère pure, dangereuse à laisser se propager dans les esprits avides de neuf exotique.

Maintenant la raison de cette campagne ne tiendrait pas dans le seul progrès d'hygiène. L'aliment cru serait prôné par des suffragettes pour arracher la femme à la tyrannie du fourneau !

Singulière réforme de vie que celle qui consisterait à menacer la santé.

Dr Toulouse.

Pour parler aux sourds-muets



L'inventeur faisant fonctionner sa machine

Le clavier est similaire à celui des machines à écrire. En appuyant successivement sur les touches on fait surgir les lettres voulues.

L'EMPLOI DES CALCULS DE TÊTE DANS LA VIE COURANTE

Par le Général PERCIN

ANCIEN MEMBRE DU CONSEIL SUPÉRIEUR DE LA GUERRE

Il n'est aucun de nous qui, dans l'exercice de sa profession, dans maintes circonstances de la vie journalière, n'ait eu, à un moment donné, besoin d'effectuer rapidement certains calculs approximatifs, en vue de déterminer, par exemple :

le montant d'un achat, connaissant le prix de la matière à fournir et le poids de la fourniture;

le revenu d'un capital, ou le capital correspondant à un revenu donné;

la distance de deux localités marquées sur une carte dont l'échelle est connue;

le temps qu'il faut à une estafette, pour porter un ordre militaire, suivant l'allure employée.

Pour la résolution de ces problèmes, on n'a pas toujours, sous la main, le crayon et le papier nécessaires. On peut être obligé d'opérer en plein champ, debout, à cheval, par le froid, par la pluie, par le vent, dans de mauvaises conditions pour écrire. On peut être pressé. On peut, enfin, ne pas tenir à une rigoureuse exactitude. Il faut alors recourir au calcul mental.

Ce genre de calcul, outre qu'il procure une approximation généralement suffisante, a, sur le calcul écrit, l'avantage d'obliger l'opérateur à réfléchir. Il le met ainsi à l'abri d'erreurs grossières.

Nos études classiques nous préparent assez mal aux calculs de tête. A ce point de vue, bien des illettrés nous sont supérieurs.

Supposons, par exemple, que l'on veuille connaître approximativement le total des nombres 37 fr. 85 et 8 fr. 75. Appliquons à ces nombres les règles du calcul écrit. Nous dirons :

5 et 5	10
Je pose.	0
et je retiens	1
et 8	9
et 7	16
Je pose.	6
et je retiens.	1
et 7	8
et 8	16
Je pose.	6
et je retiens.	1
et 3	4

Soit, en tout, douze opérations distinctes, pouvant donner lieu, chacune, à une erreur, qui se répercutera sur les opérations suivantes, et s'aggravera de celles que l'on pourra commettre ultérieurement. Si bien que le chiffre des unités de l'ordre le plus élevé, le plus intéressant de tous à connaître, est celui qui aura le plus de chances d'être erroné. C'est, en outre, celui que l'on connaîtra le dernier.

Tout autre est la manière dont s'y prendra un illettré, pour résoudre ce problème. Il négligera d'abord les centimes, et il dira :

37 et 8 font 45

première opération qui, s'il s'en tenait là, lui donnerait le résultat à 3 ou 4 °/₀ près.

Mais, sans porter une bien grande attention sur les centimes, il ne manquera pas d'apercevoir que leur addition donnerait un peu plus de 1 francs. Il dira donc :

Cela fait 46 francs et quelque chose ; mettons 46 fr. 50.

Il obtiendra ainsi, en deux opérations, au lieu de douze, le résultat à moins de 1 °/₀ près.

On voit que les règles du calcul mental sont tout l'opposé de celles du calcul écrit, les seules que l'on enseigne dans les établissements d'instruction.

Les premières donnent d'abord les unités de l'ordre le plus élevé. On perfectionne ensuite le résultat, si on en a le temps et s'il y a lieu.

Les secondes donnent, qu'on le désire ou non, une rigoureuse exactitude, mais leur application prend plus de temps.

PRINCIPE DE LA MÉTHODE

Qui n'a pas été frappé de la rapidité avec laquelle, lorsqu'on fait un achat chez un épicier, un marchand de fruits, un boucher, ceux-ci calculent le montant de la fourniture, quelque compliqués que soient les chiffres représentant le prix et le poids de la denrée?

« Nous avons 1 700 grammes de viande, à 2 fr. 10 le kilogramme. Cela fait 3 fr. 60. »

Ainsi a parlé le boucher. Comment a-t-il obtenu ce résultat? Non pas en multipliant 1 700 par 2,10, suivant les règles du calcul classique, ce qui aurait donné 3 fr. 57 ; mais

en faisant, mentalement et très vite, le raisonnement que voici :

« Si le kilogramme de viande coûtait 2 francs au lieu de 2 fr. 10, cela ferait 3 fr. 40. Pour le surplus, ajoutons 20 centimes. Cela fera 3 fr. 60. »

On peut faire mieux encore. Le calcul de la correction exige, en effet, un certain effort de mémoire. Il faut faire un nouvel effort pour se rappeler le résultat antérieur; car on n'a pas ce résultat sous les yeux, comme dans le calcul écrit.

Au lieu de remplacer le multiplicateur seulement, par un nombre plus simple, je remplace le multiplicateur et le multiplicande

1,7 et 2,1

par les nombres

1,8 et 2,0

qui en diffèrent de la même quantité, l'un en plus, l'autre en moins; de telle sorte que le produit reste à peu près le même.

Oubliant alors complètement les anciennes données du problème, je porte toute mon attention sur les nouvelles données, dont le produit est visiblement de 3 fr. 60; résultat définitif, que je n'ai pas besoin de corriger.

Le principe du calcul mental peut donc s'énoncer comme il suit :

Remplacer les nombres qui entrent dans l'opération à effectuer, par d'autres qui en diffèrent assez peu, qui soient d'un maniement plus facile, et qui donnent sensiblement le même résultat. Estimer au besoin l'erreur résultant de cette substitution, et en tenir compte, s'il y a lieu.

DEUX CHIFFRES SUFFISENT GÉNÉRALEMENT

Sauf dans des cas particuliers, le calcul mental ne peut guère donner que les deux chiffres de gauche du nombre à évaluer. A vouloir déterminer un troisième chiffre, on risquerait de perdre le souvenir des deux premiers. Ce serait contraire à ce principe fondamental du calcul de tête qu'il faut concentrer son attention sur les unités de l'ordre le plus élevé.

Or, il est à remarquer que, dans la plupart des problèmes de la vie courante, deux chiffres donnent une idée très suffisante de la grandeur à évaluer.

On dit d'un rentier qu'il a 15 ou 18 000 fr. de revenu; on ne dit jamais 15 000.

On dit que la ville voisine est à 4, à 12 ou à 25 kilomètres. On ne dit pas 12 km 700.

Peu m'importe que l'effectif de l'armée ennemie soit de 84 ou 85 000 hommes; que ses détachements avancés soient à 15 ou à 16 kilomètres des miens; qu'il faille 45 ou 46 minutes pour faire venir mon artillerie; que la distance d'ouverture du feu de cette artillerie soit de 2 700 mètres ou de 2 800.

Il n'y a guère que les astronomes, les constructeurs, les comptables ou les financiers, qui travaillent sur des nombres de plus de deux chiffres. Le calcul mental ne s'applique pas à ce genre de travaux.

IL FAUT NÉGLIGER LES ZÉROS ET NE PAS SE PRÉOCCUPER DE LA PLACE DE LA VIRGULE

Dans le calcul écrit, qu'on veuille deux chiffres ou qu'on en veuille cinq, il faut les chercher tous. Le résultat une fois obtenu, s'il s'agit d'un produit, on ajoute autant de zéros ou on prend, sur la droite, autant de décimales qu'il y en a dans le multiplicateur et dans le multiplicande. S'il s'agit d'un quotient, on fait la différence des nombres de zéros ou des nombres de décimales.

On sait combien cette règle est sujette à erreur, dans le calcul écrit. Elle est d'ailleurs inapplicable au calcul mental, ce dernier ne donnant que les chiffres de gauche, sans que l'on sache combien le résultat exact aurait de chiffres. Qui devinerait, par exemple, que le produit de 44 par 23 a quatre chiffres, tandis que le produit de 45 par 22 n'en a que deux ?

Mais si, dans les problèmes d'arithmétique pure, où l'on opère sur des nombres abstraits, il peut y avoir hésitation sur la nature des unités de l'ordre le plus élevé, il ne saurait y en avoir dans les problèmes de la vie pratique, où l'on opère sur des nombres concrets.

Supposons, par exemple, que les deux premiers chiffres de gauche soient un 3 et un 5.

S'il s'agit du prix d'un rôti de veau, ce n'est ni 0 fr. 35, ni 35 francs, mais 3 fr. 50.

S'il s'agit de la hauteur d'un édifice ou de la largeur d'un boulevard, ce n'est ni 3 m 50, ni 350 mètres, mais 35.

S'il s'agit de la densité d'un métal, ce n'est ni 0,35, ni 35, mais 3,5.

S'il s'agit de la portée d'un canon, ce n'est ni 350, ni 35 000 mètres, mais 3 500.

S'il s'agit de la portée d'un fusil, ce n'est ni 35, ni 3 500 mètres, mais 350.

S'il s'agit de la longueur d'une étape, ce n'est ni 3 km 5, ni 350 kilomètres, mais 35.

S'il s'agit du nombre de minutes nécessaire à une estafette pour porter un ordre militaire à 6 ou 7 kilomètres, ce n'est ni 3 minutes 50, ni 350 minutes, mais 35.

S'il s'agit du capital d'un rentier jouissant d'une certaine aisance, ce n'est ni 35 000, ni 3 500 000, mais 350 000 francs.

S'il s'agit du revenu d'un millionnaire, ce n'est ni 3 500, ni 350 000, mais 35 000 francs.

S'il s'agit du taux de l'intérêt d'une valeur courante, ce n'est ni 0,35, ni 35, mais 3,5 %.

LES QUATRE RÈGLES

Appliquons ces principes aux quatre opérations fondamentales de l'arithmétique : l'addition, la soustraction, la multiplication et la division.

Nous laisserons de côté la recherche du carré, du cube, de la racine carrée et de la racine cubique, opérations dont les applications sont beaucoup plus rares dans la vie courante.

ADDITION

Soit à additionner de tête les nombres 67 et 86.

Négligeant d'abord les unités, on additionne les dizaines, ce qui donne 14. On augmente ce résultat de 1, à cause de la retenue que donne visiblement l'addition des unités.

On obtient ainsi 150 qui ne diffère du résultat exact que de 2 %.

Il ne faut pas une bien grande attention pour apercevoir que le chiffre des unités est un 3. Si l'on a perdu le souvenir exact des données du problème, on met d'office un 4 ou un 5, moyenne des chiffres compris entre zéro et 9.

On peut encore remplacer les données :

67 et 86

par les nombres :

70 et 83

qui en diffèrent de 3, l'un en plus, l'autre en moins.

LE GÉNÉRAL PERCIN

Ancien commandant du XIII[e] corps d'armée, ancien membre du Conseil supérieur de la guerre, Commandeur de la Légion d'honneur.

L'addition devient plus facile encore.

SOUSTRACTION

Soit à retrancher mentalement :

37 de 94

Je prends intentionnellement un exemple dans lequel la différence des chiffres des unités donnerait lieu à retenue, ce qui compliquerait un peu l'application de la règle classique.

A ces deux nombres on peut substituer :

40 et 97

dont la différence est visiblement de 57.

MULTIPLICATION

1° *Le multiplicateur n'a qu'un chiffre.* — Il semble, qu'en pareil cas, on pourrait appliquer de tête la règle du calcul écrit ; mais il est contraire au principe du calcul mental de commencer par la droite. On ramène donc la multiplication à une addition, qu'on effectue en commençant par la gauche.

Pour multiplier 67 par 2, on dit :

67 et 67 font 134

Doubler un nombre, même de plus de deux chiffres, est une opération qui s'exécute de tête avec la plus grande facilité. L'esprit y est habitué. C'est, à la place de la virgule près, la transformation des francs en sous.

Pour multiplier un nombre par 4, on le double deux fois.

Pour le multiplier par 8, on le double trois fois.

Multiplier un nombre par 5, c'est, à la place de la virgule près, la même chose que le diviser par 2. Ainsi le quintuple de 186, c'est 93 suivi d'un zéro.

La division d'un nombre par 2 est une opération plus simple encore que la multi-

plication par 2. C'est, à la place de la virgule près, la transformation des sous en francs.

Tripler un nombre est moins facile que de le doubler. On peut ajouter le double au simple.

Pour le multiplier par 6, on double le triple, ou on triple le double, suivant la manière dont se présentent les données de la question.

Pour le multiplier par 9, on le triple deux fois. On peut encore le diminuer de 1/10; cela revient au même, à la place de la virgule près.

Il ne reste donc plus que le produit par 7. Celui-là n'est pas très facile à exécuter de tête. On peut ajouter le simple au sextuple, retrancher le simple de l'octuple, prendre la moyenne du quadruple et du décuple.

Parmi ces différents procédés, il s'en trouve presque toujours un dont la simplicité résulte des données particulières de la question.

2° *Le multiplicateur a deux chiffres, mais c'est un nombre simple.* — Pour multiplier un nombre par 15, on l'augmente de moitié. C'est la même chose (je le répète encore, mais je ne le répéterai plus), à la place de la virgule près.

Pour multiplier un nombre par 25, on en prend le quart. C'est, de toutes les opérations du calcul mental, celle qui fait gagner le plus de temps sur le calcul écrit.

Ainsi, on voit immédiatement que le produit de 84 par 25 est de 2100, tandis que l'application de la règle classique exigerait 22 opérations arithmétiques.

Pour multiplier un nombre par 75, on en retranche le quart.

Pour le multiplier par 33, on en prend le tiers. A vrai dire, le tiers est un peu fort. Si l'on veut plus d'exactitude, on diminue le résultat de 1 %.

Pour multiplier un nombre par 66 ou 67, on le diminue d'un tiers, ou on prend le double du tiers.

De ce qui précède, il résulte que, sur les 90 nombres de deux chiffres, il en est 15 pour lesquels le produit se fait de tête, très simplement. Ce sont :

10, 15, 20, 25, 30, 33, 40, 50,
60, 66, 67, 70, 75, 80 et 90.

3° *Le multiplicateur est formé de deux chiffres quelconques.* — On ramène ce cas à l'un des précédents, en apportant aux deux facteurs des modifications qui ne changent pas sensiblement le produit.

A cet effet on applique un des principes suivants :

a) Quand deux nombres sont à peu près égaux, si l'on augmente l'un et qu'on diminue l'autre, d'une même mais faible quantité, le produit n'est pas sensiblement modifié.

Soit, par exemple, à multiplier, l'un par l'autre, les nombres

32 et 37

dont le produit est exactement 1 184.

On peut remplacer ces deux nombres par

33 et 36

dont le produit s'obtient en prenant le tiers de 36, ce qui donne 1 200.

Si on se rappelle que le résultat ainsi obtenu est un peu fort, on le diminue de 1 %, ce qui donne 1 188. L'erreur commise n'est plus alors que de 3 pour mille.

b) Si les deux facteurs sont notablement différents l'un de l'autre, on peut, sans grande erreur, les modifier de quantités petites et respectivement proportionnelles.

Ainsi, dans l'exemple précédent, on aurait pu diminuer le premier facteur de 2 et augmenter le second de 3. On aurait ainsi obtenu

30 et 40

dont le produit est de 1 200.

Prenons maintenant un exemple dans lequel il existe une différence notable entre les deux facteurs

27 et 76

A première vue, il apparaît que 76 est à peu près le triple de 27. Si donc on diminue 27 de 2, pour en faire 25, il faut augmenter 76 de 6, ce qui en fait 82. On est ainsi amené à prendre le quart de 82, ce qui donne 2 050. Le résultat exact est 2 052. L'erreur commise est donc de 1 pour mille seulement.

On aurait pu encore, violant la règle des modifications proportionnelles, remplacer les premières données par les nombres

28 et 75

qui en diffèrent de 1, l'un en plus, l'autre en moins. Ces nouvelles données ont ceci d'avantageux que le premier nombre est multiple de 4, et que, pour le multiplier par le second, il suffit d'en prendre les trois quarts, ce qui donne 21.

Le résultat est un peu fort, par suite de la non-application de la règle des modifications proportionnelles.

DIVISION

1° *Le diviseur n'a qu'un chiffre.* — Quand le diviseur n'a qu'un chiffre, la division peut aisément se faire de tête, en commençant par la gauche, comme dans le calcul écrit.

Toutefois, pour diviser un nombre par 5, il vaut mieux le multiplier par 2.

Pour le diviser par 4, il peut être plus commode de prendre la moitié de sa moitié.

Pour le diviser par 6, on peut prendre le tiers de sa moitié.

Pour le diviser par 9, on peut l'augmenter de 1 dixième et, si l'on veut plus d'exactitude encore, y ajouter le dixième de cette correction.

2° *Le diviseur a deux chiffres, mais c'est un nombre simple.* — Pour diviser un nombre par 15, on le diminue de 1 tiers.

Pour le diviser par 75, on l'augmente de 1 tiers.

Pour le diviser par 25, on le multiplie par 4.

Pour le diviser par 33, on en prend le triple. Si l'on veut plus d'exactitude encore, on augmente ensuite le résultat de 1 °/₀.

Pour le diviser par 66 ou 67, on l'augmente de moitié.

Il existe donc, avec les multiples de 10, 15 nombres de deux chiffres par lesquels le quotient est relativement facile à faire de tête. Ce sont les 15 nombres que j'ai cités un peu plus haut.

3° *Le diviseur est formé de deux chiffres quelconques.* — On ramène ce cas à l'un des précédents, en apportant, aux deux termes de la fraction, des modifications qui ne changent pas sensiblement le quotient.

A cet effet, on applique un des principes suivants :

a) Quand le numérateur et le dénominateur diffèrent peu l'un de l'autre, on peut les augmenter ou les diminuer d'une même et faible quantité.

Supposons, par exemple, qu'il s'agisse de calculer les deux premiers chiffres du quotient :

32/37 qui donne 86.

En augmentant les deux termes de 3, on a 35/40, dont on obtient la valeur en prenant le quart de 35, ce qui donne 87.

b) Si les deux termes de la fraction sont nettement inégaux, il faut les augmenter ou les diminuer de quantités respectivement proportionnelles.

Ainsi, dans l'exemple précédent, il aurait mieux valu n'augmenter le numérateur que de 2,5, alors qu'on augmentait le dénominateur de 3. On aurait eu ainsi à prendre le quart de 345, qui est de 86.

Prenons maintenant un exemple dans lequel il existe une différence notable entre les deux termes de la fraction

31 et 86

A première vue, il apparaît que le numérateur et le dénominateur sont à peu près dans le rapport de 1 à 3. Si donc on augmente le dénominateur de 14, pour en faire 100, il faut augmenter le numérateur de 5 environ, ce qui donne 36. C'est le quotient cherché.

L'approximation obtenue est très grande, le résultat exact étant de 3 605.

Cette grande exactitude tient à ce que, dans la division, le principe des modifications proportionnelles est rigoureusement vrai, même pour des modifications considérables. On peut ainsi remplacer le dénominateur par un multiple de 10, ce qui fait de la division une opération plus facile que la multiplication, en calcul mental.

APPLICATIONS

I. — Le 3 0/0 français vaut 88 fr. 60. Quel est le taux de l'intérêt de 100 francs?

Il faut diviser 300 par 886.

A première vue, le numérateur est un peu supérieur au tiers du dénominateur. Si donc j'augmente le dénominateur de 114, pour en faire 1 000, je dois augmenter le numérateur d'un peu plus de 38. Mettons 39. Le taux de la rente serait de 3,39. Le résultat exact est 3,386.

II. — La rente française rapportant 3,39 0/0, combien rapporterait un capital de 530 000 francs?

Il faut multiplier

339 par 530

Je diminue le premier nombre de 6, pour en faire 333, et j'augmente le second de 10, parce qu'il est un peu plus grand. Aux données primitives, je substitue ainsi

333 et 540

dont le produit s'obtient en prenant le tiers de 540, ce qui donne 180.

Le résultat exact est de 17 967 francs.

On peut encore diminuer le deuxième nombre de 30, pour en faire 500, et augmenter le premier de 21 seulement. On a ainsi

360 et 500

dont le produit s'obtient en prenant la moitié de 360, ce qui donne 180, comme précédemment.

III. — Mon artillerie est sur la route, à 3 km 500 en arrière. Je lui envoie, par une estafette, l'ordre d'arriver au trot.

Il est 8 heures. A quelle heure cet ordre lui parviendra-t-il?

L'allure du trot de l'estafette est de 240 m à la minute. Je divise donc :

35 par 24
ou 36 par 25

Cela revient à quadrupler 36, ce qui donne 144.

L'estafette arrivera un peu après 8 h. 14.

IV. — A quelle heure arrivera l'artillerie?

L'allure du trot de l'artillerie attelée est de 200 m à la minute. Je divise donc 35 par 2, ce qui donne 175.

L'artillerie mettra un peu plus de 17 minutes à faire le trajet. Elle arrivera donc vers 8 h. 32.

On aurait pu trouver ce résultat plus rapidement. Les vitesses de l'estafette et de l'artillerie attelée étant assez voisines l'une de l'autre, on peut, sans grande erreur, les remplacer toutes deux par leur moyenne qui est de 220. La durée du trajet s'obtient alors en divisant par 22 la longueur du chemin, aller et retour.

Or, le quotient de 70 par 22 est sensiblement le même que celui de

80 par 25

ou le quadruple de 8, qui est de 32.

RÉSUMÉ

Le calcul de tête ne comporte pas l'exactitude du calcul écrit; mais il procure plus vite un résultat approximatif, que l'opérateur peut améliorer, s'il y a lieu.

Le calcul de tête oblige l'opérateur à réfléchir. Il le met ainsi à l'abri d'erreurs grossières. Il lui permet de supputer le degré de confiance que doit inspirer le résultat obtenu.

Les règles à appliquer peuvent se résumer comme il suit.

Avant toute chose, déterminer la nature des unités de l'ordre le plus élevé. Pour cette détermination, se laisser guider par le bon sens plutôt que par l'arithmétique.

Concentrer son attention sur les premiers chiffres de gauche. Négliger les autres, définitivement ou provisoirement; définitivement, si l'on se défie de sa mémoire ou de son habileté, ou si l'approximation obtenue est jugée suffisante; provisoirement, dans tous les autres cas.

Remplacer les nombres qui entrent dans l'opération à effectuer par d'autres qui en diffèrent assez peu, et qui donnent sensiblement le même résultat. Estimer, s'il y a lieu, l'erreur qui résultera de cette substitution, et en tenir compte.

Ne pas se cantonner dans des règles fixes; plier les méthodes aux cas particuliers.

Se contenter généralement de l'approximation du centième, c'est-à-dire des deux ou trois premiers chiffres, suivant le cas.

Général Percin.

Pour allumer sans allumettes vos phares d'automobile

Quand vous vous trouvez en automobile, sans allumettes, sans briquet ni aucun autre moyen de produire du feu et que

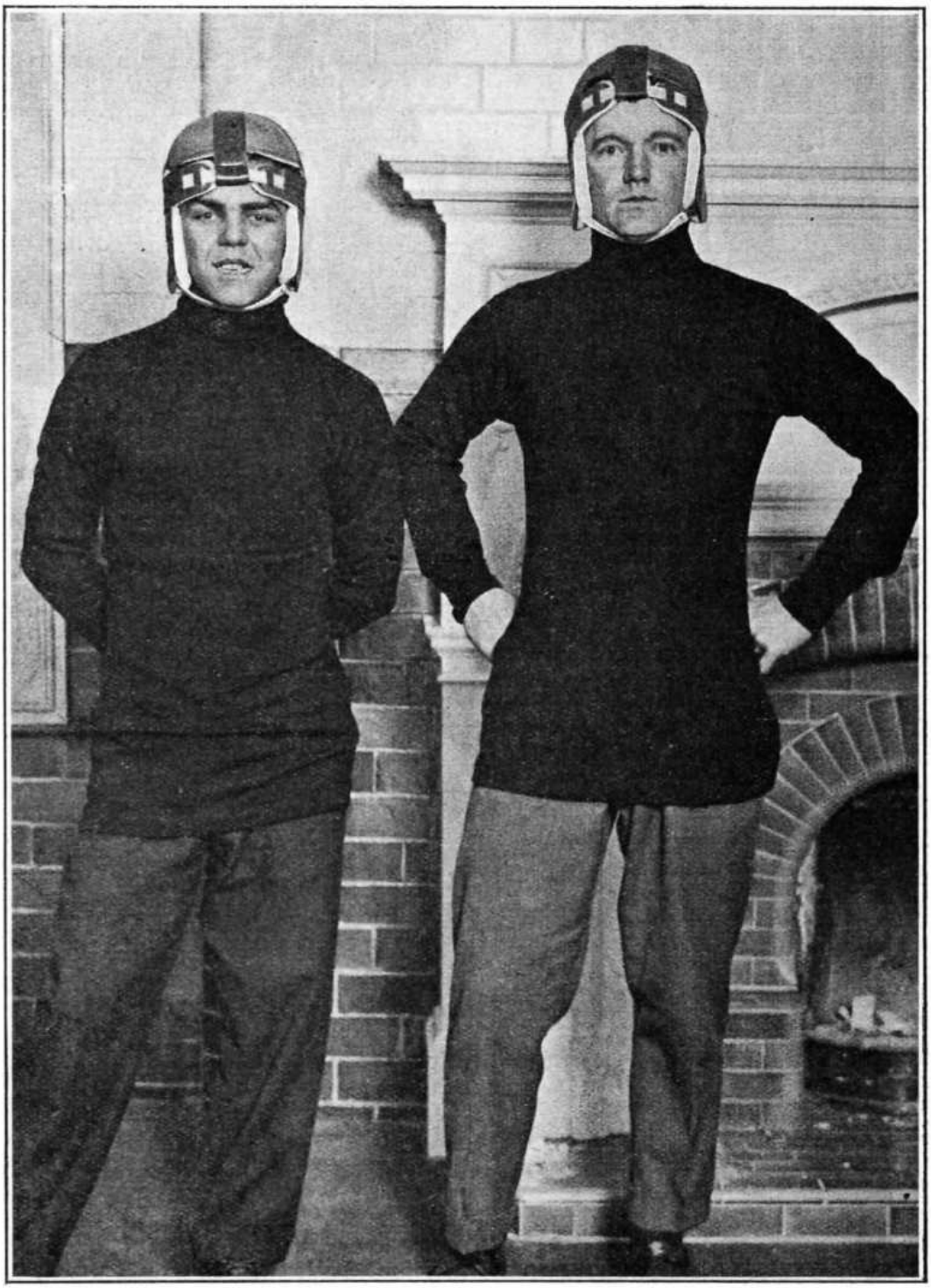
la nuit survient avec l'obligation d'allumer les lanternes de votre voiture munie de lampes à essence, ne vous désolez pas, voici un moyen de résoudre cette difficulté : Dévissez une des bougies d'allumage du moteur et attachez un petit morceau d'étoffe de laine piqué sur une épingle à un cordon que vous aurez, au préalable, consciencieusement arrosé de pétrole; tournez votre manivelle de mise en marche, doucement, jusqu'à ce qu'une étincelle se produise. Le pétrole, le cordon, l'étoffe s'enflammeront aussitôt et brûleront suffisamment longtemps pour vous permettre d'allumer les lanternes.

Funèbre statistique

Le service d'aviation militaire des Etats-Unis vient de publier une statistique comparative sur les accidents mortels survenus aux pilotes des différentes armées.

C'est l'aviation italienne qui a été, en proportion, la plus éprouvée; viennent ensuite les Etats-Unis et l'Angleterre. La France, dont les aviateurs militaires sont sans doute plus prudents ou plus expérimentés, tient le quatrième rang dans cette douloureuse classification.

DANS LE POLO ULTRA-MODERNE
LA MACHINE REMPLACE LA BÊTE



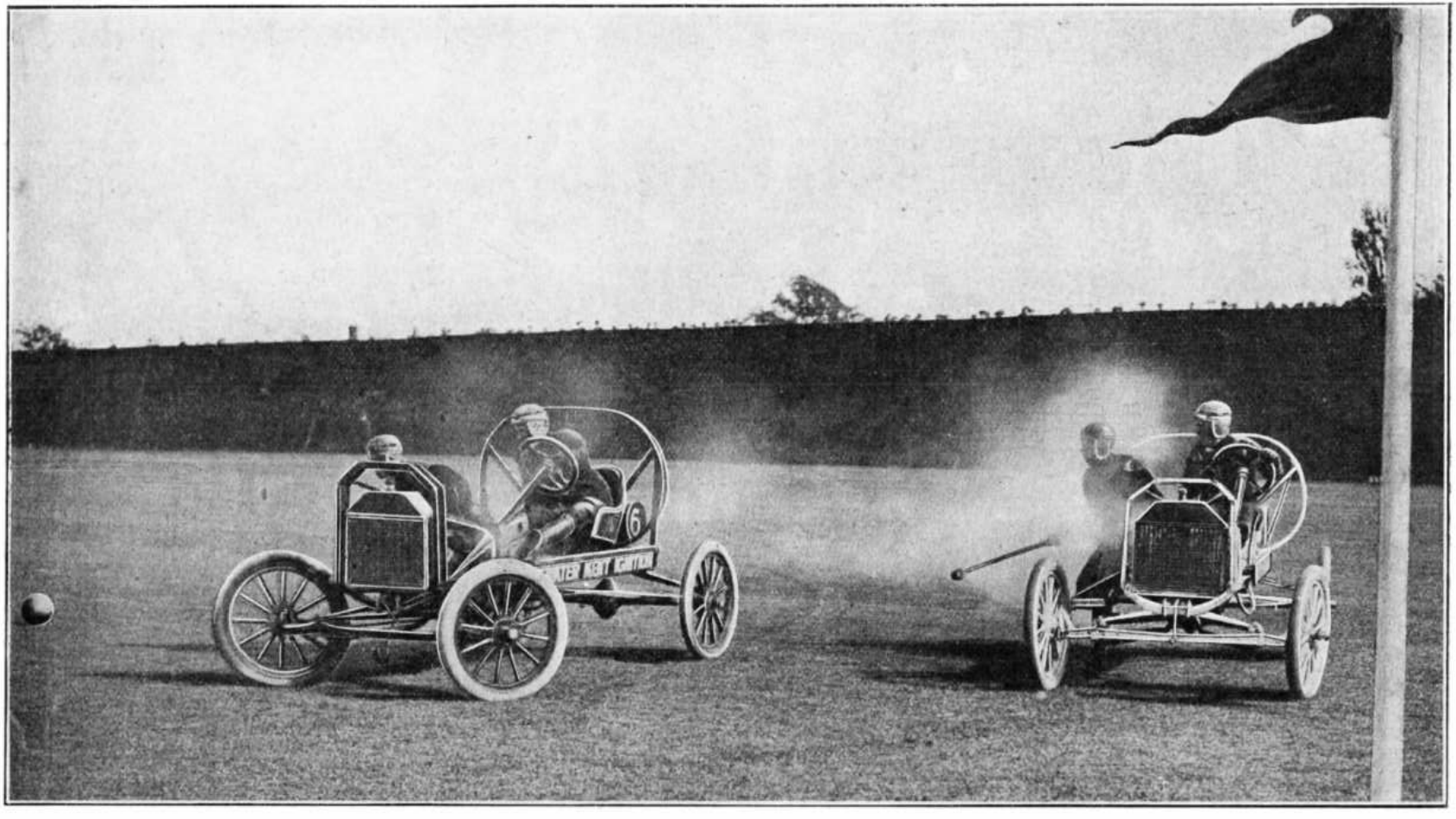
LES CHAMPIONS F. QUINLAN ET C. FERRITER

Deux des casse-cous américains dont les sensationnelles exhibitions de polo automobile ont émerveillé à Londres tous les amateurs d'émotions violentes.

Deux autres des plus fameux joueurs de motor-polo : MM. Clarence Jackson et Walter Scott Sterling

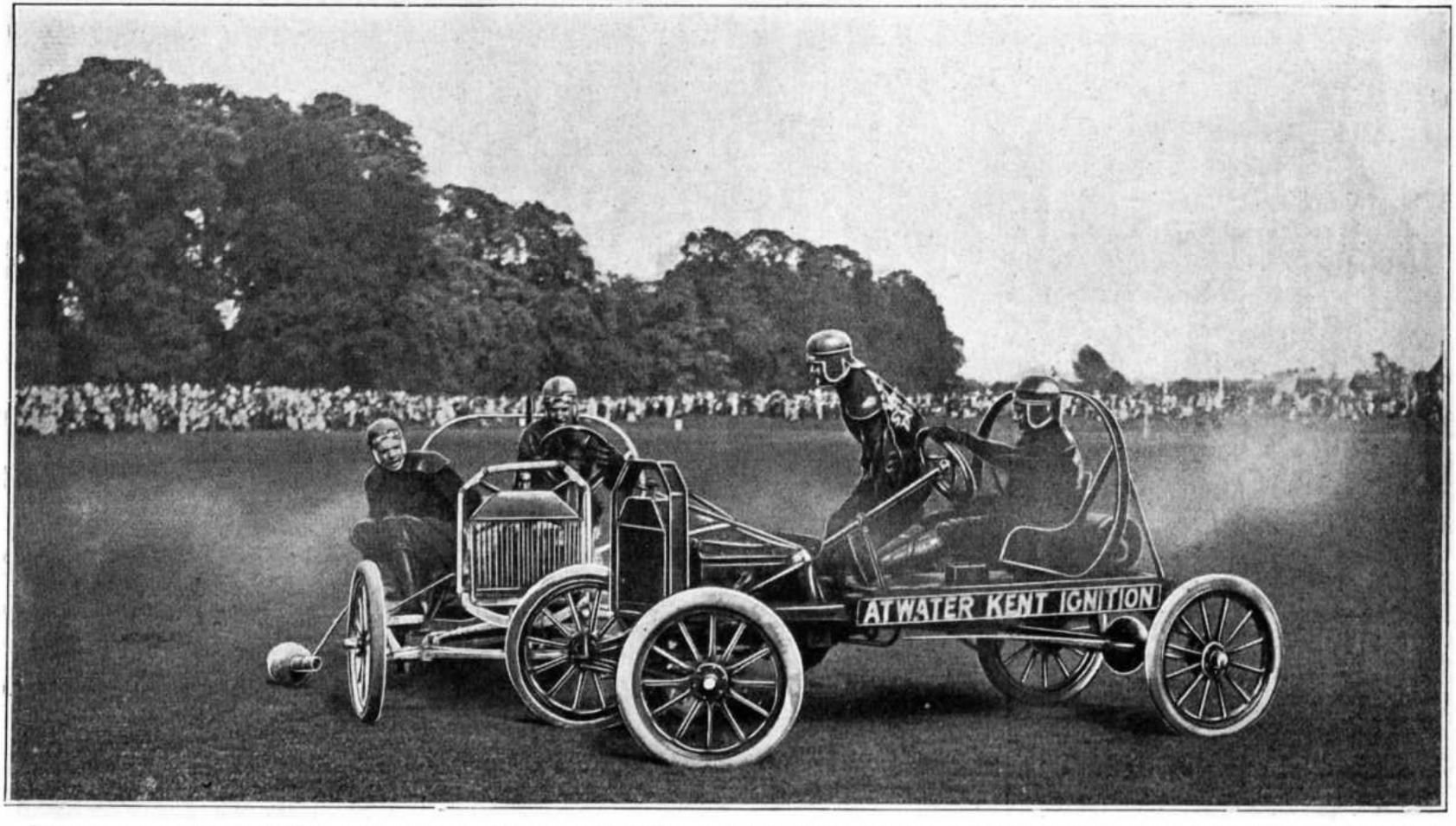
La voiture de polo réduite à sa plus simple expression ne comporte guère qu'un châssis nu et un siège rudimentaire. Deux robustes arceaux empêchent l'écrasement des joueurs lorsque l'automobile capote, ce qui n'est pas rare.

A la poursuite de la balle. Le début d'une partie qui promet d'être mouvementée



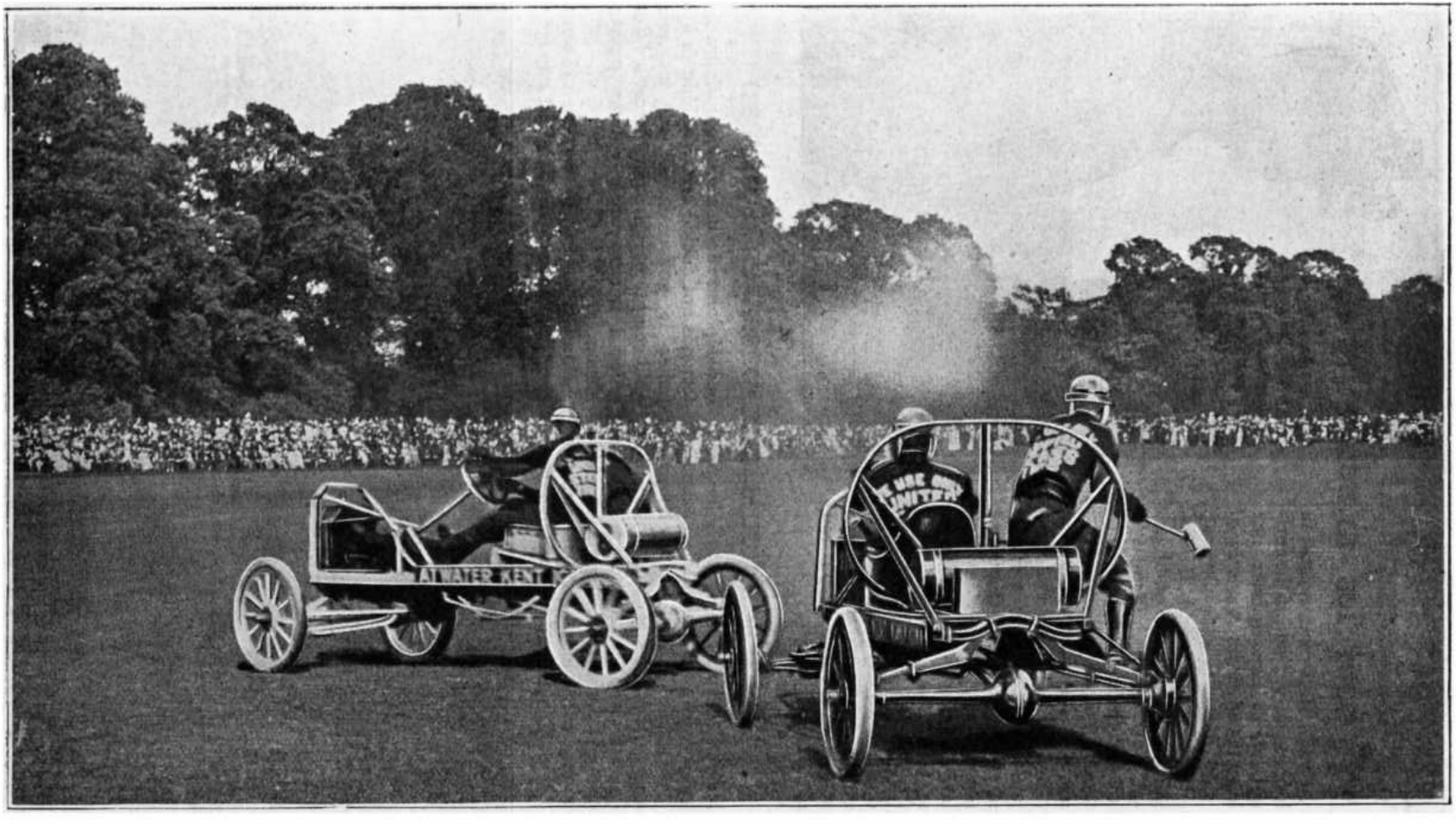
Ce sont des évolutions échevelées, des virages insensés, une suite d'arrêts brusques et de démarrages foudroyants. Souvent on voit les deux roues quitter le sol d'un côté. Le polo, sport déjà dangereux à cheval, devient ici un véritable défi à la mort.

Devant des milliers de spectateurs électrisés, la collision inévitable se produit



C'est un spectacle magnifique que ce nouveau jeu. Les équipiers y font preuve d'une habileté surprenante, d'une audace folle, d'un mépris absolu du danger. Toutefois les fervents du polo à cheval déclarent que c'est un sport qui n'a rien de commun avec le leur.

Les frappeurs font des prodiges d'équilibre et sont souvent semés sur le pré



Les champions d'ailleurs richement rétribués pour exhiber leur adresse et leur audace ne perdent pas de vue les petits profits d'à côté. On voit sur leur dos et sur les cadres de machines des réclames en faveur du meilleur allumage et des meilleurs pneus.

Nouvelle lampe de sécurité pour les mineurs

La médaille Rathenau, qui est la plus grande distinction honorifique que puisse attribuer, aux Etats-Unis, l'*American Museum of Safety*, a été décernée cette année au célèbre inventeur Thomas A. Edison.

La médaille en question fut offerte, avec les félicitations de Guillaume II, au Dr Emile Rathenau, à l'occasion de son 70e anniversaire.

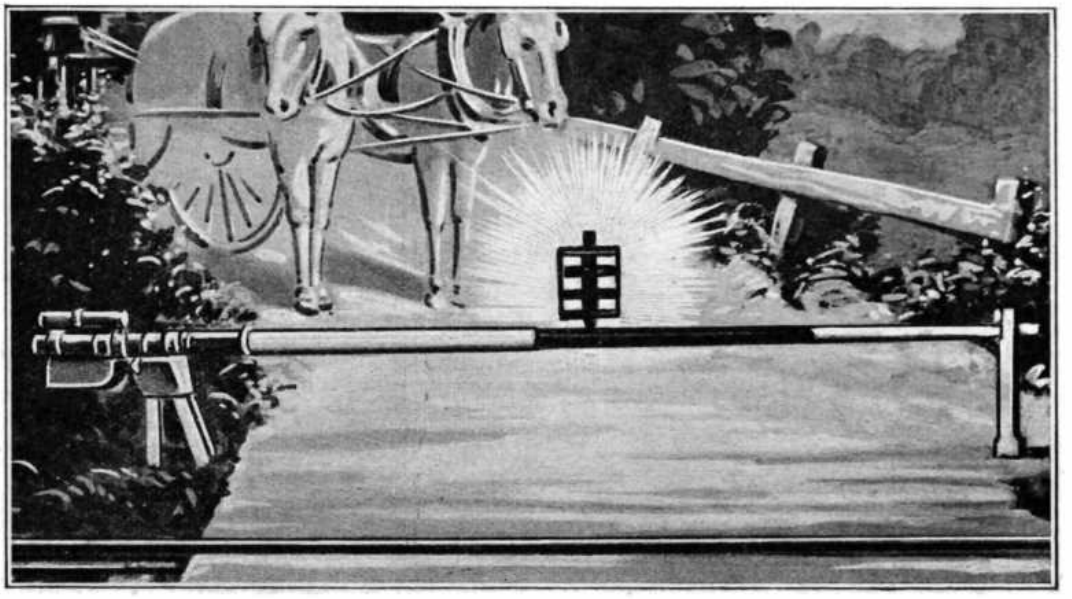
L'*American Museum of Safety*, chargé, depuis l'été dernier, de décerner annuellement cette médaille à l'inventeur d'un appareil électrique augmentant la sécurité des ouvriers, a attribuée à Edison, pour une lampe de sûreté destinée aux ouvriers de mine et à ceux qui travaillent à proximité de produits explosifs. Le courant de cette lampe est fourni par une batterie d'accumulateurs qui s'accroche à la ceinture.

Cette dernière découverte d'Edison est un phare puissant qui peut fonctionner dix heures sur pile sèche ou accumulateurs.

Plus d'accidents aux passages à niveau

Sur les petites routes de province les passages à niveau se ferment à distance et la lanterne à huile n'est pas toujours suffisante pour éviter les accidents. Bien plus efficace est un signal électrique qui s'éclaire automatiquement chaque fois que la barre s'abaisse et montre de loin qu'il est dangereux de passer. Les accidents terribles que nous avons eu à déplorer récemment sur plusieurs réseaux français ont décidé certains députés à interpeller le gouvernement sur les mesures qu'il compte prendre pour forcer les Compagnies à mieux protéger leurs passages à niveau.

Nous signalons le système ci-dessus à ceux dont la responsabilité est engagée.



L'EXTRACTION DES CORPS ÉTRANGERS SOUS LE CONTROLE DE LA RADIOSCOPIE

Par le Dr Jacques SERDA

Encore que la présence de corps étrangers au sein des tissus ne doive pas toujours déterminer d'accidents, à preuve les nombreux exemples que l'on peut citer de blessés ayant conservé durant un temps souvent considérable — parfois de longues années — des projectiles reçus à la bataille, les chirurgiens, de tous temps, se sont préoccupés de les extraire.

Faciles assez souvent, ces extractions, d'autres fois, sont particulièrement difficultueuses.

Depuis quelques années, cependant, c'est-à-dire depuis la découverte des rayons X, des commodités nouvelles sont intervenues.

Grâce à la latitude qu'il possède aujourd'hui de constater *de visu* par la radiographie et par la fluoroscopie la position exacte que le corps étranger, balle de fusil ou de revolver, fragment d'acier, débris d'aiguille, etc., occupe dans l'organisme, le chirurgien n'opère plus, comme jadis, complètement à l'aveuglette. Il est désormais renseigné sur la position approximative du corps qu'il recherche et connaît assez bien la direction suivant laquelle il doit diriger son intervention.

Mais, en dépit de cette très réelle amélioration des conditions anciennes d'intervention, bien des difficultés restent encore à vaincre et l'opérateur se trouve trop souvent fort embarrassé pour situer avec toute l'exactitude nécessaire la place occupée par le corps étranger qu'il veut atteindre pour peu que celui-ci se trouve profondément logé au milieu des tissus.

Comment améliorer cette situation?

Un distingué médecin de Lausanne, M. le Dr Wullyamoz, chef du laboratoire de radiologie de l'hôpital cantonal, s'y est employé activement; il y est admirablement parvenu, grâce à un outillage tout nouveau, créé par lui avec une très grande ingéniosité.

Le raisonnement de M. le Dr Wullyamoz a été le suivant: pour opérer vite et bien, il est de toute nécessité que le chirurgien sache à tout instant où il va et ce qu'il fait. Il lui faut, en d'autres termes, voir continuellement le but qu'il veut atteindre.

Mais, comment voir ce but, qui justement ici se trouve constitué par un objet soustrait à la vue, le projectile dissimulé dans les profondeurs du corps et que l'on cherche à retrouver.

Une utilisation particulièrement ingénieuse de la fluoroscopie lui en a fourni le moyen.

M. le Dr Wullyamoz a tout simplement imaginé de faire opérer le chirurgien au grand jour, sous le contrôle de la radioscopie et, dans ce but, il a combiné un outillage complet adapté aux besoins de ces sortes d'interventions, outillage comprenant une table radiologique d'opérations, un fluoroscope dit à bandeau et quelques instruments de chirurgie de forme spéciale, pinces, écarteur, aiguille et couteau à angle droit.

La table d'opérations radiologique de M. le Dr Wullyamoz se distingue des autres par le fait qu'elle est complètement autonome, c'est-à-dire qu'elle porte en dessous, sur un plancher, tous les appareils nécessaires à la production des rayons X: la bobine, l'interrupteur, le chariot porte-ampoule, le diaphragme, etc. Montée sur des roulettes, elle est aisément transportable. C'est là, en pratique, une particularité importante, puisqu'elle facilite son emploi dans les hôpitaux militaires en cas de guerre, c'est-à-dire justement dans les circonstances où les chirurgiens doivent se trouver appelés à en avoir le plus fréquemment besoin.

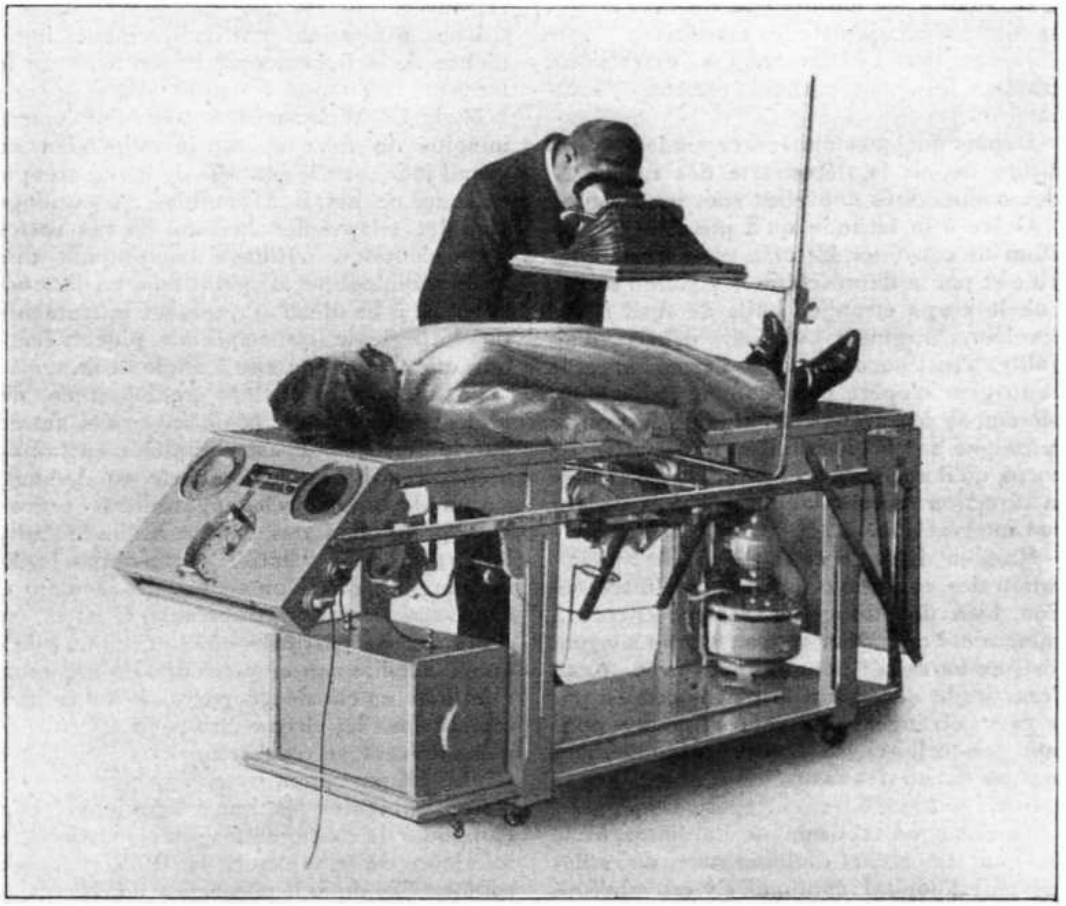
Pour observer les images projetées par l'ampoule de Rœntgen disposée sous la face inférieure de la table, M. le Dr Wullyamoz a imaginé de doter le chirurgien d'un fluoroscope assez léger — il pèse environ 200 gr — qui puisse être fixé au-devant des yeux au moyen d'un bandeau. En se penchant sur son malade, l'opérateur aperçoit donc sur l'écran de son fluoroscope tous les détails structuraux mis en évidence par les radia-

tions rœntgéniennes et, par suite, l'ombre projetée par le corps étranger qu'il veut atteindre.

Cependant, comme en pareille condition les instruments habituels seraient fort incommodes, puisqu'en raison même de leur forme leur ombre viendrait fatalement au cours des tentatives d'extraction masquer celle du projectile recherché, M. le Dr Wullyamoz a imaginé, pour tourner la difficulté, de créer des instruments spéciaux — pinces, écarteurs, aiguilles, bistouris — présentant cette particularité d'être coudés à angle droit.

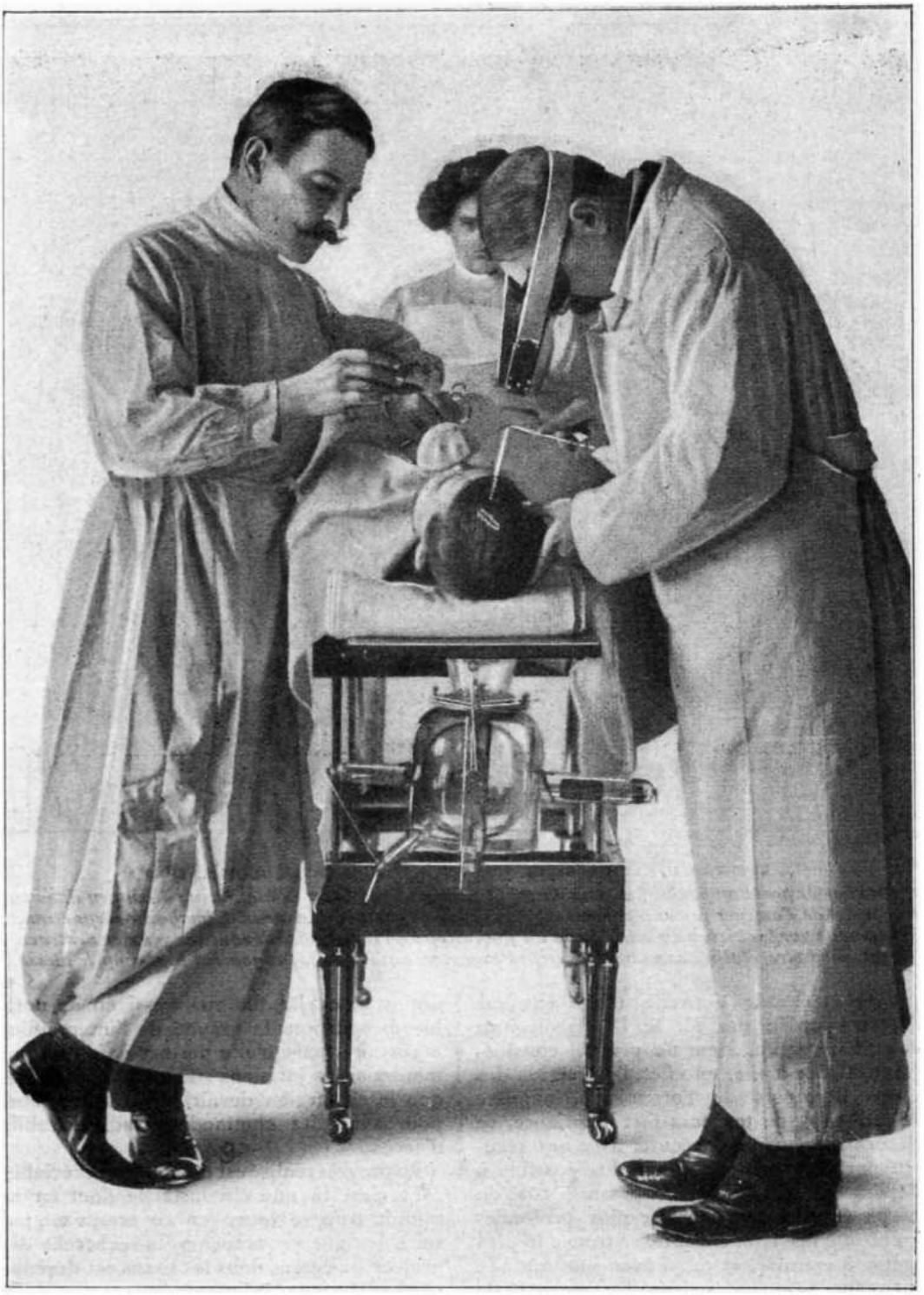
Grâce à la disposition propre à ces instruments, on se rend compte sans peine qu'il devient facile à l'opérateur de diriger avec précision l'extrémité effilée de la pince ou de son aiguille, par exemple, jusque sur le corps même à extraire, puisqu'il se trouve constamment guidé par l'ombre même de son instrument. Quand la direction suivie est convenable, en effet, le corps étranger et toute la longueur repliée de l'instrument coudé ne doivent en effet donner sur l'écran du fluoroscope qu'une seule et même ombre, puisqu'ils doivent nécessairement se trouver sur une même ligne droite aboutissant à la source de rayons de l'anti-cathode.

Ces conditions réalisées, l'opérateur n'a plus qu'un seul élément indispensable à déterminer, la profondeur exacte où siège le corps qu'il veut extraire. Mais, il est sans peine renseigné de façon précise sur ce dernier point grâce à ce fait qu'il lui est possible de mobiliser le corps étranger quand l'instrument dont il fait usage parvient sur celui-ci.



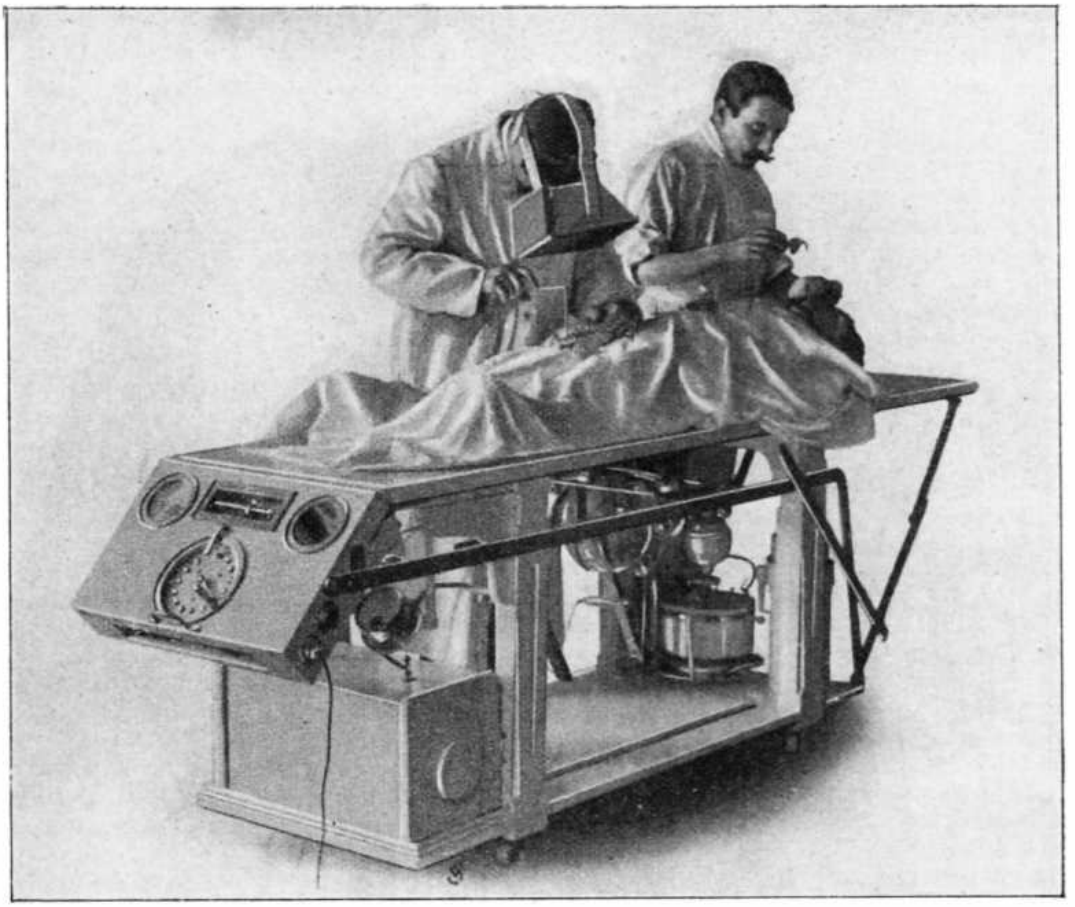
L'EXAMEN RADIOSCOPIQUE D'UNE FEMME AYANT AVALÉ UNE AIGUILLE

Alors qu'il fallait trois quarts d'heure pour effectuer la radiographie d'une seule région du corps, quelques minutes suffisent pour examiner toutes les parties du corps d'un blessé à l'aide de cet écran radioscopique qui permettra de situer l'aiguille à l'endroit précis où elle se trouve. Les luxations et les fractures seront aussi, grâce au dispositif, réduites sous le contrôle de la vue.



L'EXTRACTION D'UNE BALLE FACILITÉE PAR LES RAYONS X

Le malade est endormi. L'ampoule de Rœntgen placée sous la table d'opération projette l'ombre de la balle sur le fluoroscope à bandeau que le chirurgien porte devant ses yeux. La pince peut ainsi être dirigée exactement sur le corps étranger et l'extraire en quelques secondes sans irriter la matière cérébrale voisine.



UNE TABLE RADIOLOGIQUE QUI DEVIENT UNE TABLE D'OPÉRATION

Un chariot porte-ampoule situé sous la table permet de déplacer la lumière de Rœntgen dans tous les sens et de l'amener instantanément au-dessous de la partie à examiner. L'image du corps étranger est aperçue par le chirurgien sur l'écran du fluoroscope qu'il porte fixé devant ses yeux et l'extraction peut ainsi être réalisée sans les recherches prolongées qui, jadis, fatiguaient beaucoup le blessé.

Cette méthode nouvelle d'une extrême élégance créée par M. le Dr Wullyamoz constitue pratiquement un progrès considérable. Grâce à elle, en effet, l'extraction des corps étrangers de l'organisme, naguère encore presque toujours fort laborieuse, va désormais pouvoir s'exécuter avec une sécurité parfaite, puisqu'il n'est plus possible à l'opérateur de s'égarer, de passer à côté du corps étranger et d'inciser plus profondément que l'endroit exact où se trouve le projectile à extraire, et aussi avec une rapidité inconnue jusqu'ici, puisqu'elle permet de retrouver en moins d'une minute une aiguille égarée dans la main ou une balle de revolver située à 10 cm de profondeur dans les tissus, et en cinq à dix secondes environ un grain de chevrotine égaré au centre même du cerveau.

De plus, et c'est là un fait de la plus haute importance, elle diminue aussi en de notables proportions la gravité de l'intervention nécessaire, puisqu'elle permet de réduire au minimum les incisions souvent fort étendues que le chirurgien devait jusqu'ici pratiquer pour avoir les commodités indispensables d'accès.

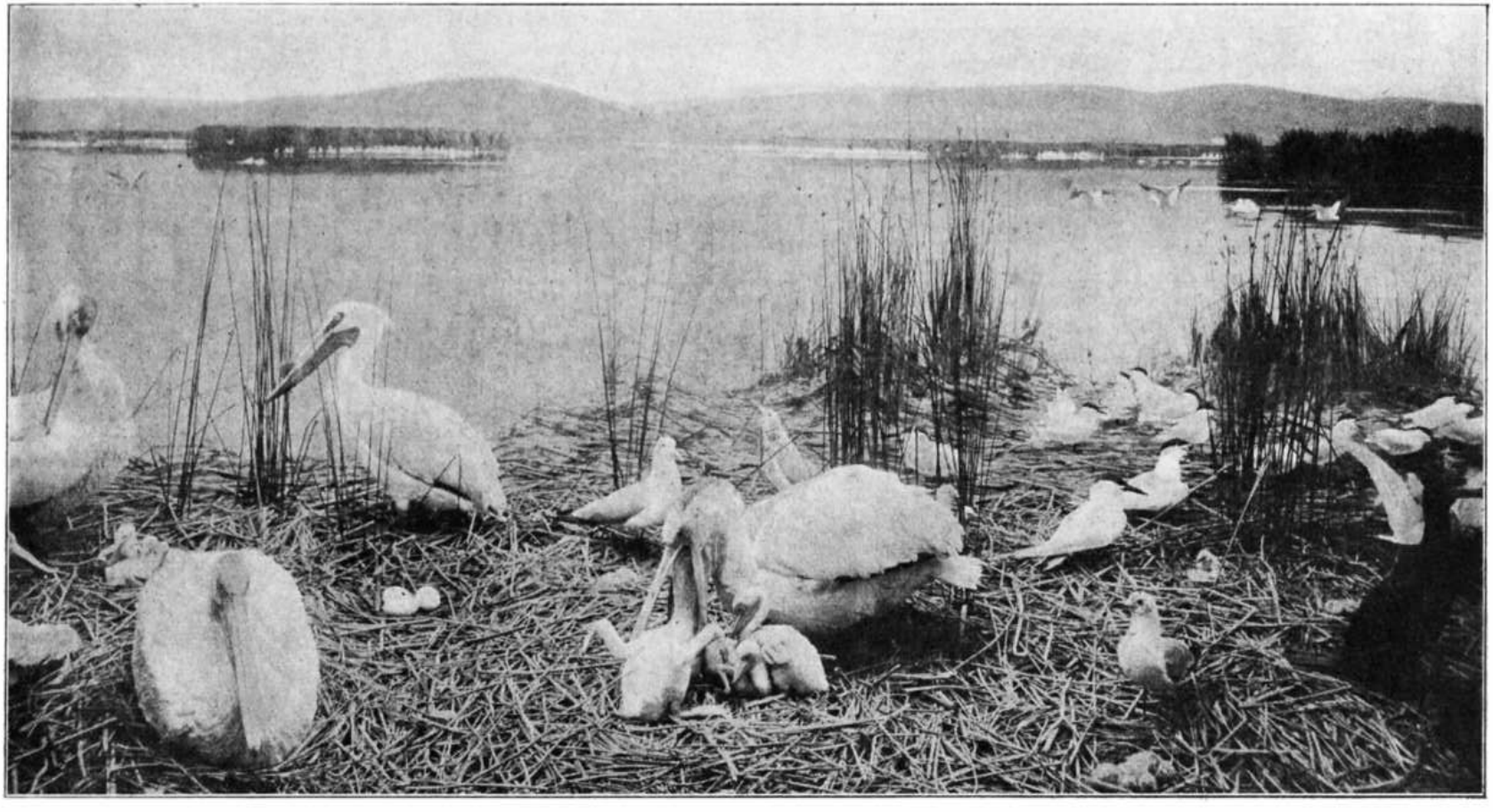
Le progrès réalisé est donc très appréciable.

Et c'est là une circonstance dont on ne saurait trop se louer en ce temps où, par suite des guerres actuelles, la recherche des projectiles égarés dans les tissus est devenue particulièrement fréquente.

Combien de blessés, en effet, devront à la remarquable méthode d'extraction si heureusement combinée par M. le Dr Wullyamoz une guérison rapide et complète et un minimum de souffrances.

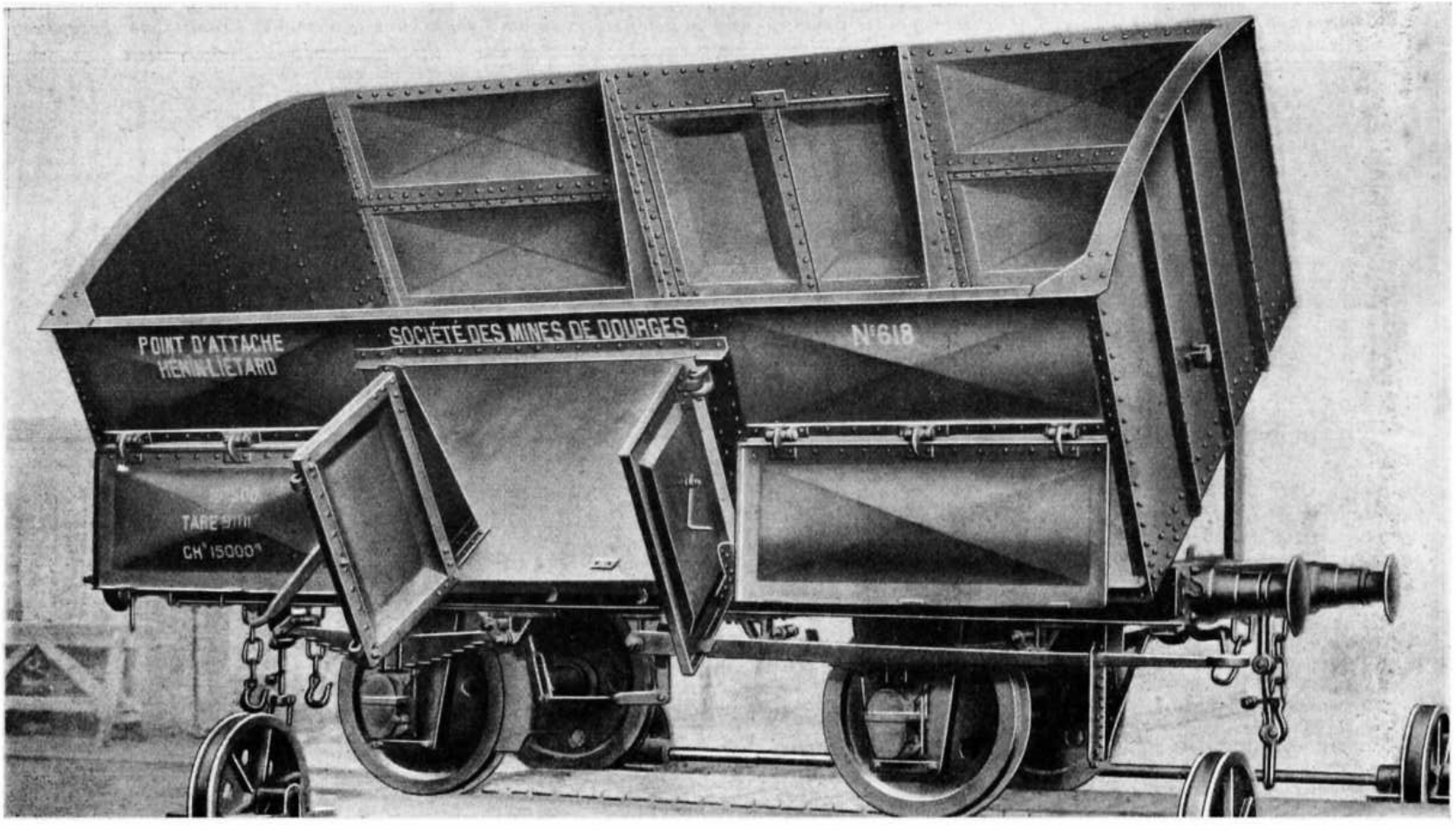
Dr Jacques SERDA.

LE LAC CALIFORNIEN DE KLAMATH VIENT D'ETRE ENVAHI PAR LES PÉLICANS BLANCS



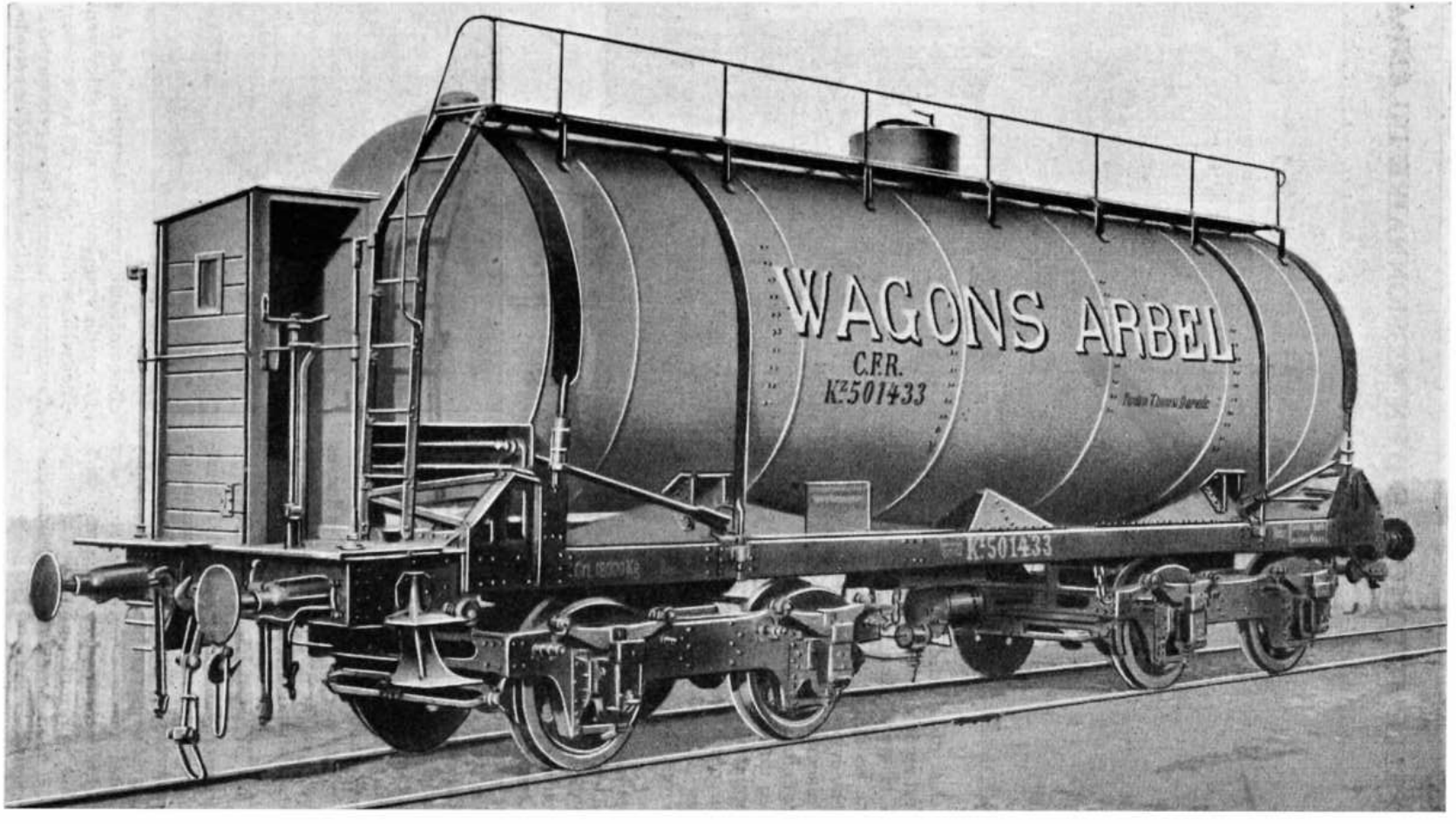
Les pélicans qui viennent de s'installer dans ce lac y vivent respectés, et le Muséum américain d'histoire naturelle en a fait effectuer des photographies. C'est l'une de celles-ci que nous reproduisons. Un jeune pélican est en train de prendre, dans la poche buccale de sa mère, les poissons que celle-ci est allée pêcher pour lui. On sait que c'est cet instinct qui a donné naissance au mythe du pélican qui se déchire la poitrine pour nourrir sa progéniture.

WAGON-TOMBEREAU A BASCULEMENT LATÉRAL POUR LES HOUILLES ET COKES



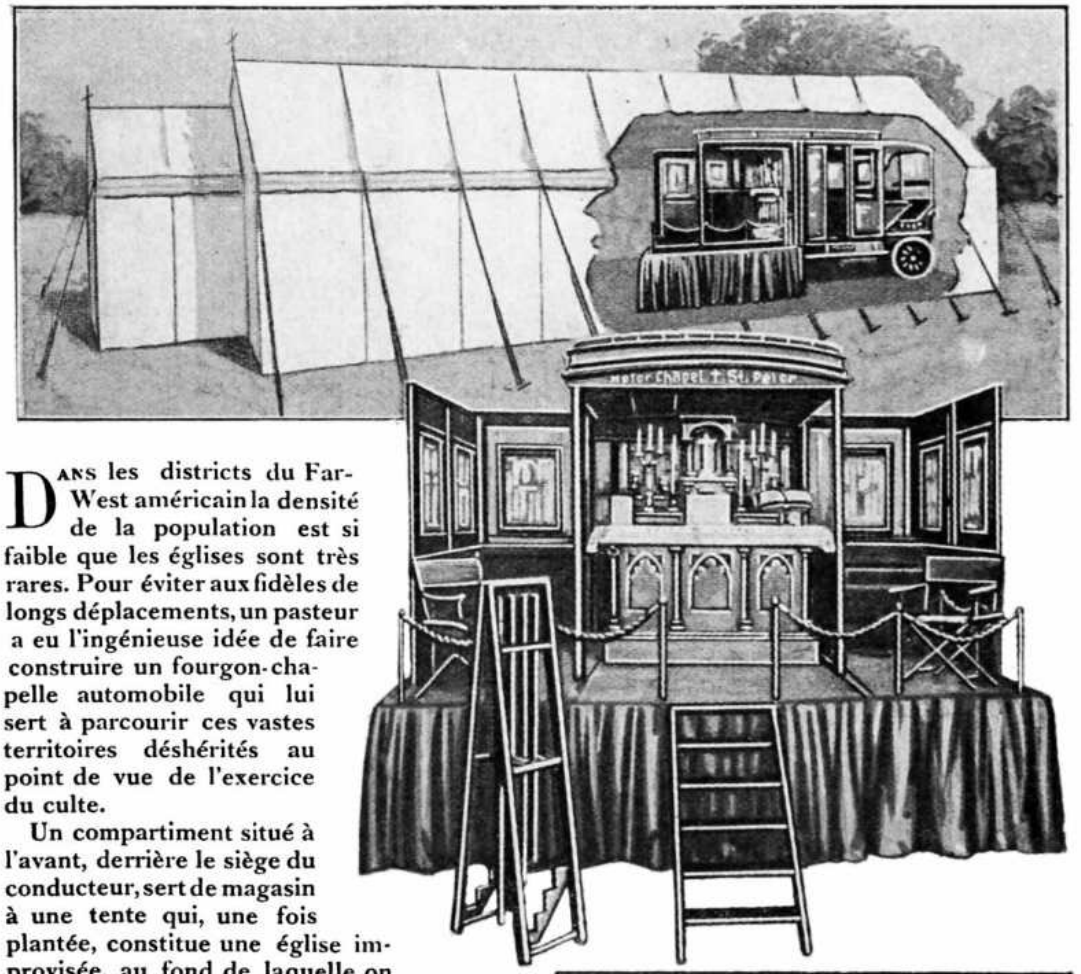
La plupart des sociétés minières possèdent un effectif plus ou moins considérable de ces vagons qui circulent sur leurs réseaux particuliers. Dès que le train est arrivé devant les bateaux on soulève la caisse au moyen du crochet d'une grue sur rails, après avoir ouvert les vanteaux qui permettent au chargement de glisser dans la cale.

WAGON-CITERNE DES CHEMINS DE FER DE L'ÉTAT ROUMAIN POUR LE TRANSPORT DES PÉTROLES BRUTS



Ce véhicule représente le dernier mot du progrès : le réservoir, en tôle d'acier, formé de cinq viroles, peut contenir 40 000 litres; une galerie supérieure, avec échelle verticale, permet au personnel d'accéder à la vanne de remplissage. Le wagon, du type à bogies, pèse 50 000 kilos; il est muni à la fois du frein Westinghouse à air comprimé et d'un frein à guérite à main.

CHAPELLE AUTOMOBILE D'UN MISSIONNAIRE IRLANDAIS

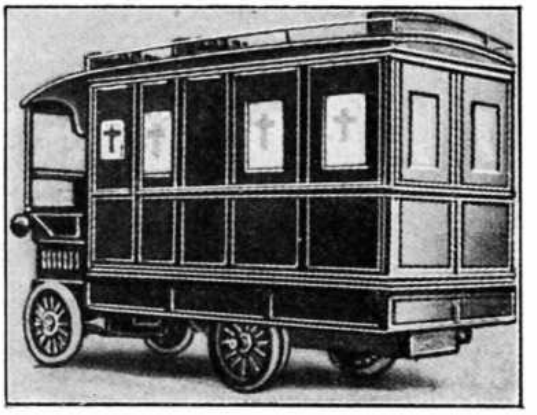


Dans les districts du Far-West américain la densité de la population est si faible que les églises sont très rares. Pour éviter aux fidèles de longs déplacements, un pasteur a eu l'ingénieuse idée de faire construire un fourgon-chapelle automobile qui lui sert à parcourir ces vastes territoires déshérités au point de vue de l'exercice du culte.

Un compartiment situé à l'avant, derrière le siège du conducteur, sert de magasin à une tente qui, une fois plantée, constitue une église improvisée, au fond de laquelle on installe le véhicule comme le montre l'illustration.

La partie arrière forme le chœur et renferme, notamment, un autel complet avec deux sièges pour l'officiant et pour le servant.

Cette adaptation de l'automobile au culte rappelle le bateau-chapelle qui suit les fleuves de la Sibérie, et l'école foraine, qui, allant de fête en fête, n'abandonne pas ses petits élèves.



LES MEUBLES D'ACIER

Si nous en croyons un industriel de l'Ouest-Américain, les meubles de bureaux en acier auront remplacé ceux de bois avant dix ans. Les cloisons, comptoirs, casiers, tables et sièges des maisons de commerce, des grandes administrations, etc., seront ainsi à l'abri du feu, s'useront moins vite et, ce qui n'est pas à négliger, coûteront moins cher. Déjà les nouveaux immeubles des grandes cités américaines, pour lesquelles les risques d'incendie sont si réduits, utilisent les meubles d'acier. Notons encore que les compagnies d'assurances baissent leurs prix quand il s'agit d'assurer un local aménagé de cette façon.

POUR FAIRE TOUJOURS LE NŒUD QU'IL FAUT

Quel est celui de nos lecteurs qui n'a pas de temps à autre à « faire un paquet », à lier deux bouts de corde, à amarrer un objet: malle, colis de toutes sortes, et combien sont capables de s'en acquitter vite et bien?

Fig. 1.

L'enseignement de « l'art de faire des nœuds » n'est guère pratiqué que dans la marine où il prend le nom de « matelotage ». Il serait, pensons-nous, judicieux d'en faire un exercice de récréation à l'école ; l'écolier s'habituerait vite à manier un bout de corde ou de filin et acquerrait facilement une connaissance profitable et durable dont il n'aurait qu'à se louer dans l'avenir.

Voici, brièvement définis et décrits, les nœuds les plus courants et les usages auxquels ils sont plus particulièrement appropriés. Nos figures faciliteront beaucoup la tâche du lecteur et il lui suffira, croyons-nous, d'un peu de patience et d'application pour apprendre rapidement à former les différents nœuds qu'elles représentent.

Fig. 2.

Fig. 3.

La figure 1 montre un nœud d'étrésillon. Ce nœud sert à raccourcir une corde, un filin, etc. Il suffit de retirer le petit morceau de bois pour que le nœud soit instantanément dénoué. On l'utilise parfois pour suspendre des objets pesants; il suffit alors de soulever légèrement ceux-ci pour dégager la cheville de bois. La façon de former ce nœud est trop simple pour que nous croyions utile de la décrire. Notre gravure montre d'ailleurs clairement comment il faut s'y prendre.

Fig. 4.

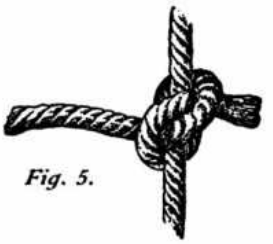


Fig. 5.

La figure 2 montre un nœud plat qu'on appelle aussi, en termes marins, « nœud de ris » ou « nœud droit ». C'est le plus commode que l'on puisse faire quand on veut lier ensemble les deux extrémités d'un cordage, d'un filin, d'une ficelle, etc. La figure 2 représente ce nœud « lâché » et montre clairement la façon de le faire; la figure 3 le représente serré, c'est-à-dire terminé. Le nœud plat est, sans contredit, le nœud le plus employé; c'est celui que l'on devrait toujours faire lorsque l'on veut lier un paquet, un colis, etc. Remarquablement résistant, il est facilement desserrable. Il est curieux de remarquer que c'est presque toujours le nœud inverse, nommé « nœud de vache » ou « d'ajut » décrit plus loin (fig. 4) que l'on fait: or, celui-ci ne pouvant être dénoué qu'avec les plus grandes difficultés,

Fig. 6.

on doit presque toujours couper le lien lorsqu'il s'agit surtout d'une ficelle.

En règle générale, le meilleur nœud est celui qui se présente sous un aspect simple et réduit ; le nœud plat répond d'une façon parfaite à ce desiderata. Au contraire, le nœud « de vache » ou d' « ajut », quoique *involontairement employé* par bon nom-

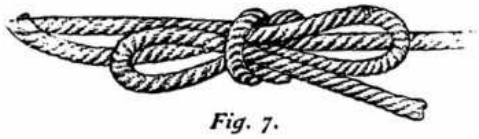


Fig. 7.

bre de personnes qui n'en connaissent pas d'autres, se présente sous un aspect grossier, les extrémités libres du cordage étant, à l'encontre du nœud plat et comme on pourra s'en rendre compte en comparant les figures 2 et 4, opposées à la direction des boucles et non parallèles au cordage principal. Le nœud de vache peut cependant trouver son utilité lorsque l'on veut croiser à angles droits une corde autour d'un colis pesant (fig. 5). Les emballeurs, en particulier, l'emploient fréquemment.

Fig. 8.

Si l'on veut faciliter davantage le dénouage d'un nœud plat, il suffit de former une boucle avec l'une des extrémités libres en repassant cette extrémité dans le nœud, ainsi que le montre la figure 6. Sa résistance à la traction ne subit de ce fait aucune modification et il n'y a qu'à tirer sur l'un ou l'autre des bouts pour dénouer instantanément le nœud. La figure 7 représente le même nœud plat modifié, mais avec deux boucles.

Fig. 9.

Ainsi fait on l'appelle souvent « rosace », « rosette » mais surtout « nœud double ».

La façon la plus rapide de lier ensemble les deux extrémités d'un même cordage ou de deux cordages différents peut se décomposer comme suit (fig. 8, 9 et 10). Placer les deux bouts parallèles et dans la même direction (fig. 8) : faire un nœud ordinaire (nœud simple) près des extrémités (fig. 9), puis séparer les deux cordages et tirer en sens inverse pour serrer (fig. 10). Le lien ainsi obtenu prend le nom de « nœud serré » ; il est très résistant et ne peut ni glisser ni se dénouer sous un effort de traction même violent. Il n'a pas bel aspect, mais il est souvent utile en raison de la rapidité avec laquelle on peut le faire. Les marins lui préfèrent le « nœud d'écoute simple »

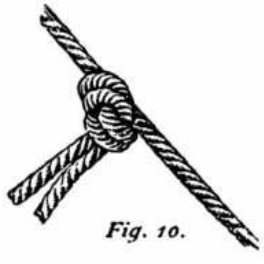


Fig. 10.

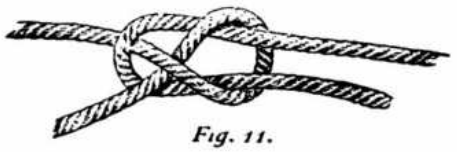


Fig. 11.

qui prend beaucoup moins de corde et se dénoue avec une extrême facilité.

La figure 11 représente le « nœud d'écoute simple » lâche, afin que l'on puisse voir clairement la façon de le faire ; sur la seconde il est représenté serré c'est-à-dire terminé.

Le nœud « de drisse de bonnette » procure un moyen pratique et simple de « frapper » un cordage sur un mât, une poutre, un pilier, etc.

Le nœud de « demi-clefs renversées » résiste encore mieux aux tractions ou tensions continues. Les figures 13 et 14 indiquent clai-

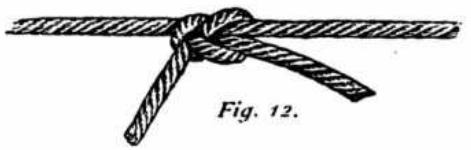


Fig. 12.

rement la façon de faire ces nœuds et de quelle manière agit chacun d'eux.

Les fig. 15 et 16 représentent le mode le plus simple de « frapper » un nœud coulant sur une boucle, un croc, etc. ; ce nœud prend le nom de « demi-clef ». Pour faire un nœud qui ne glissera ni ne coulera, autrement dit pour former une boucle de grandeur invariable, faire un double (boucle) à un bout (fig. 18), puis faire un nœud simple et l'on obtien-

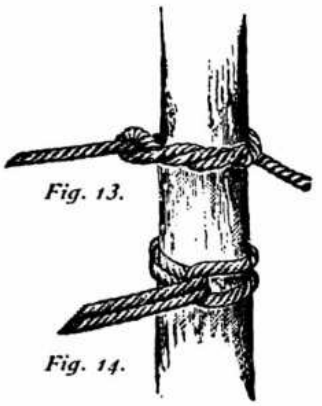


Fig. 13.

Fig. 14.

dra la boucle désirée (fig. 17) qui prend le nom de « nœud à plein poing » ou « de bec d'oiseau ». Ce nœud n'est pas très résistant et beaucoup de personnes, notamment les libraires, lui préfèrent le « nœud d'agui » (fig. 19 et 20) dans la boucle duquel ils passent le bout libre après avoir entouré le colis à lier.

Fig. 15.

Fig. 16.

Nous terminerons par le vulgaire nœud coulant, mais nous devons dire que tel qu'on le fait communément il est peu pratique, n'étant pas facilement dénouable. Il suffit pour remédier à cet inconvénient de passer le bout libre dans le nœud de manière à former une boucle (fig. 21). De cette façon il suffit de tirer sur l'extrémité pour le dénouer instantanément. Pour éviter qu'il ne se desserre, on repasse le bout libre dans la boucle (fig. 22). Ce nœud est très employé par les fermiers pour mettre le bétail ou les chevaux au piquet.

Cette façon de faire des boucles se recommande pour la presque totalité des nœuds en raison de la facilité qu'elle procure de dénouer les nœuds les plus serrés.

Fig. 17.

Fig. 18.

Il existe quantité d'autres nœuds; nous en citerons un certain nombre pour mémoire : Nœud de bouline simple, de bouline double, d'angille ou de bois, de chaise simple, de chaise de calfat, de gueule de raie, de gueule de loup, de cul de porc simple, de tête d'alouette, de tête de mort, d'empile sur une bauffe, etc...

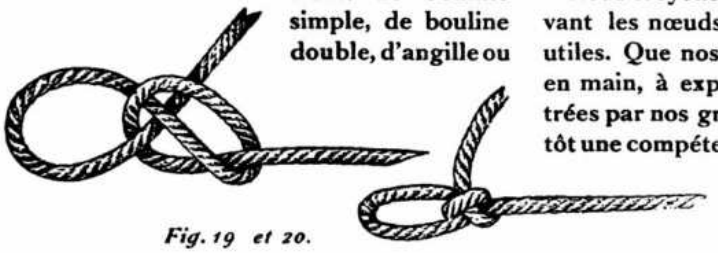


Fig. 19 et 20.

Ces nœuds sont surtout employés par les marins. Nous n'entreprendrons pas de les décrire car nous sortirions du cadre que nous nous sommes tracé.

Un vrai yachtman devrait être capable de faire, outre les nœuds les plus usuels, quelques-uns de ces nœuds spéciaux.

Nous aurions voulu pouvoir apprendre au pêcheur amateur, dont l'expérience en cette matière est généralement limitée, les différentes manières de fixer un ou des hameçons au bout d'une ligne ordinaire ou d'une ligne de fond. Ce n'est pas bien compliqué ; cependant, ni la description ni l'illustration ne se prêtent à une compréhension facile. Il y a là, comme pour toute chose d'ailleurs, un « tour de main » à saisir et nous ne pouvons mieux faire que de conseiller au pêcheur d'insister auprès de son fournisseur d'articles de pêche pour qu'il lui donne à ce point de vue les quelques notions indispensables ou, comme on dit dans la marine, pour qu'il procède à son débleuissage !

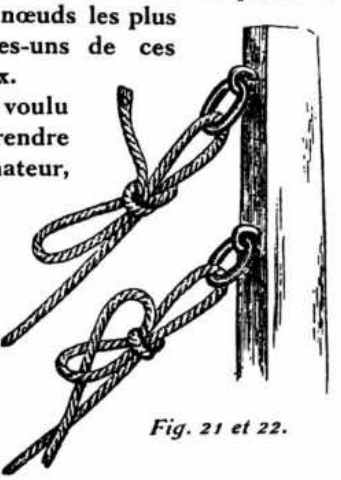
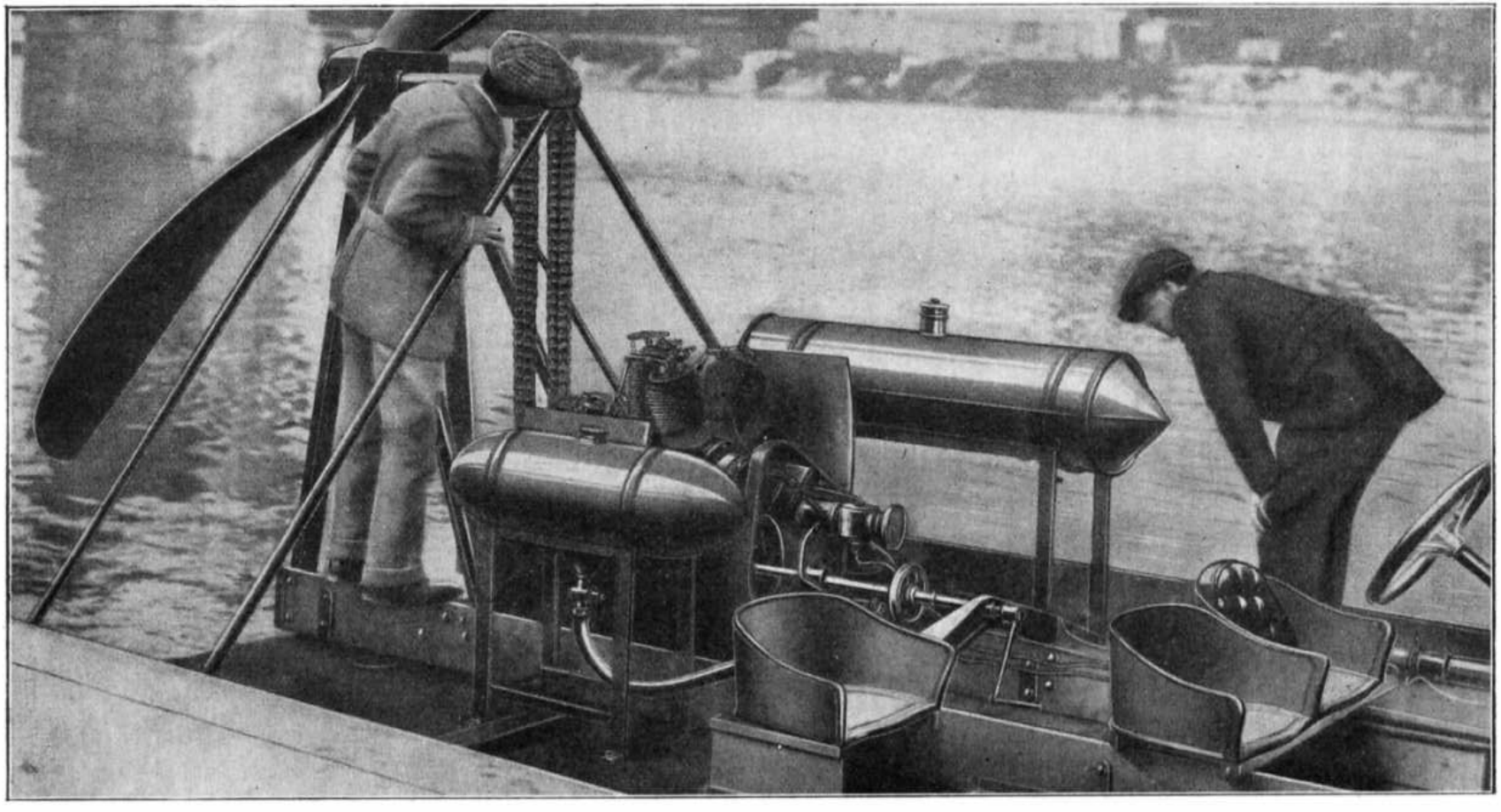


Fig. 21 et 22.

Quel crève-cœur et quelle honte pour le pauvre néophyte qui voit soudain sa prise retomber à l'élément perfide, faute d'avoir bien assujetti sa ligne ou son hameçon ! Il est vrai que, généralement, on ne l'y reprend pas deux fois.

Nous croyons avoir fait œuvre utile en décrivant les nœuds les plus connus et les plus utiles. Que nos lecteurs consentent, la corde en main, à expérimenter les méthodes illustrées par nos gravures et ils acquerront bientôt une compétence dont ils nous sauront gré. Ils justifieront l'expression « faire des économies de bouts de ficelle ».

MOTEUR ET HELICE D'AÉROPLANE APPLIQUÉS A UN HYDROPLANE DE COURSE



DÉTAIL DES ORGANES MOTEURS DU GLISSEUR CONSTRUIT PAR MM. TISSANDIER ET DE LAMBERT

Comme dans l'automobilisme, on prélude ici par le sport aux applications pratiques qui permettront bientôt de transporter de lourdes charges sur nos canaux ou sur nos fleuves coloniaux. On a cherché surtout à réaliser une grande vitesse sans s'inquiéter du confort ni de l'économie.

LES BATEAUX GLISSEURS A HÉLICE AÉRIENNE

Par Henri VANIER
INGÉNIEUR DES ARTS ET MANUFACTURES

L'APPLICATION de l'hélice aérienne à la navigation, qui peut paraître nouvelle à beaucoup de personnes, a suivi en réalité une évolution très lente, dont l'origine remonte à 1886, c'est-à-dire à vingt-sept ans.

DÉFINITION DU BATEAU GLISSEUR

Le principe de cette application repose sur une dérogation à la loi qui régit la résistance opposée à l'avancement d'une carène par le liquide au sein duquel elle se meut. Cette exception est due à ce que la coque solide tend à s'élever sur l'onde et à en sortir. Ce phénomène, appelé *émersion*, est une conséquence de la vitesse. L'immersion d'une carène de navire en marche (immersion dynamique) est donc moindre que l'immersion de la même carène au repos (immersion statique). Si l'immersion statique est égale par exemple à 0 m 068, l'immersion dynamique peut tomber à 0 m 038, pour une vitesse de 32 kilomètres à l'heure.

En étudiant les lois de la résistance des carènes, on a constaté qu'elle augmente rapidement aux allures faibles et beaucoup moins vite aux grandes vitesses. A 70 kilomètres à l'heure, l'émersion est totale, la carène, sortie entièrement de l'eau, effleure la surface : on réalise ainsi le glisseur idéal.

Le principe de l'émersion, découvert par le célèbre ingénieur naval anglais, sir Russell, a été également mis en lumière par Augustin Normand pendant les essais du « Forban », le premier torpilleur qui ait dépassé la vitesse de 30 nœuds. Vers 1872, un pasteur anglais, le révérend C. M. Ramus, inventa le bateau glisseur qui est devenu l'hydroplane actuel : ses premiers essais eurent lieu sur des modèles de bateaux dont la carène était composée uniquement d'une série de plans inclinés.

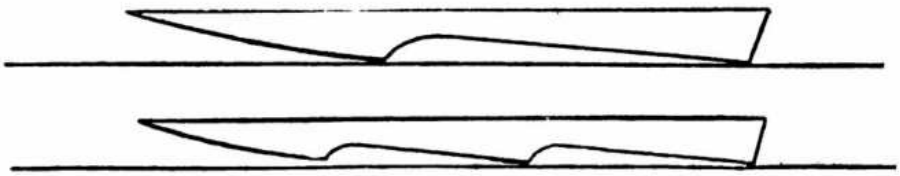
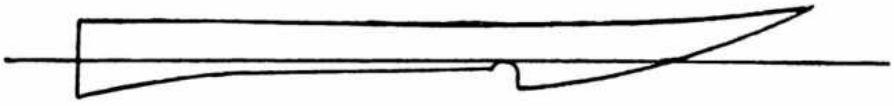


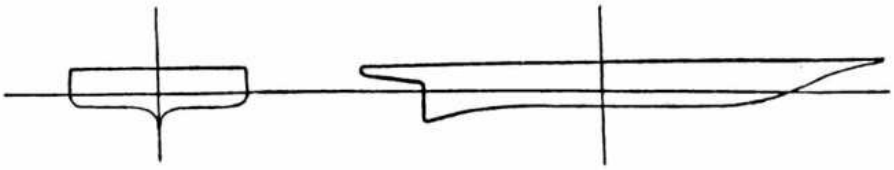
Schéma des modèles de carènes en forme de coin proposés par le Révérend M. Ramus. La première dénommée « Bisphenic » présente un double coin destiné à faire soulever le navire hors de l'eau par la résistance du fluide aux grandes vitesses. Le second modèle qui portait le nom de « Polysphenic » était une variante comportant trois plans au lieu de deux.



Ce croquis indique la forme de la coque du bateau glisseur breveté en 1877 par le célèbre constructeur anglais sir John Thornycroft. Le fond arrière avait une forme parabolique destinée à retenir l'air comprimé qui était injecté sous les fonds pour en faciliter le soulèvement.

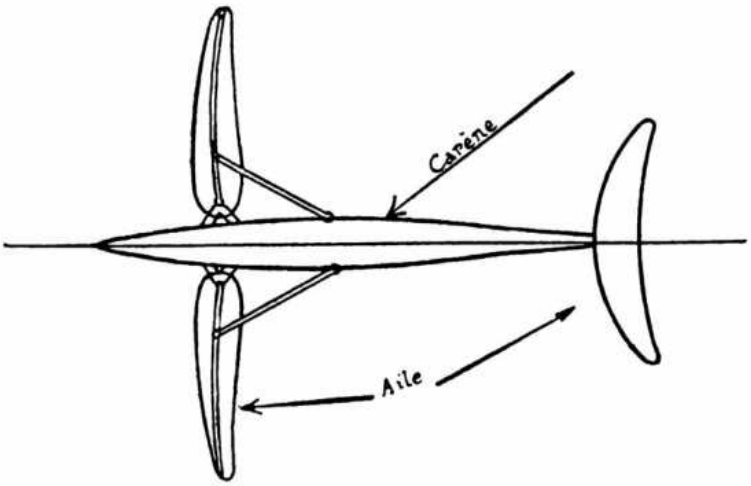
Le bateau à grande vitesse, dont le projet fut soumis en 1872 par le révérend Ramus, comportait une carène formée de deux corps en forme de coin placés l'un derrière l'au-

tre. Ce dispositif fut reproduit exactement par un inventeur français, M. Bonnemaison, dans son bateau appelé « Ricochet ». L'objet de l'invention est de soulever le navire par la résistance de l'eau aux grandes vitesses. Le double coin a pour effet de faire soulager l'avant par le plan incliné antérieur tandis que la poupe est soulevée par la surface postérieure : il y a émersion complète et le navire marche en reposant sur deux arêtes transversales, la section immergée étant nulle.



En 1881 Raoul Pictet, le savant genevois, fit construire d'après ses calculs un bateau glisseur à flancs verticaux parallèles à l'axe longitudinal ; les fonds, très aplatis, avaient pour section longitudinale une branche de parabole dont le sommet se trouvait en avant et l'ordonnée maximum à l'arrière. Ce bateau était mû par une machine à vapeur.

Nous donnons le schéma de deux modèles de bateaux : le premier « Bisphenic » avait une carène en forme de double coin ; le second, appelé « Polysphenic », avait trois plans au lieu de deux.



Silhouette en plan d'un appareil glisseur imaginé vers 1883 par Ader. Ce modèle, exposé au Conservatoire national des Arts et Métiers, n'a jamais été construit, mais il présente un certain intérêt historique.

En 1877, sir John Thornycroft prit un brevet pour un bateau glisseur ayant la forme représentée par un de nos croquis : il prévoyait une injection d'air comprimé sous les fonds pour en faciliter le soulèvement ; la forme parabolique du fond arrière avait précisément pour but de retenir cet air.

Ader appliqua l'injection d'air comprimé à un bateau glisseur dont le modèle figure au Conservatoire national des Arts et Métiers, à côté de celui de son avion. Malheureusement le moteur à essence n'existait pas encore à cette époque et le poids des machines à vapeur dont on disposait était beaucoup trop élevé pour permettre la réalisation d'un bateau glisseur rationnel.

En 1881, M. Raoul Pictet prit également un brevet pour « Perfectionnements apportés à la construction des bateaux ». L'inventeur avait cherché à déterminer une forme de carène permettant de transporter un poids donné avec le minimum de dépense et avec la vitesse maxima. On sait que la résistance opposée par l'eau à l'avancement d'un navire ayant des formes normales, est proportionnelle au carré de la vitesse, la puissance du moteur étant de son côté proportionnelle au cube de cette vitesse. Raoul Pictet admettant comme négligeable le frottement de l'eau sur la carène, tout le travail dépensé était supposé utilisé à déplacer des masses d'eau et à leur communiquer une certaine accélération, c'est-à-dire une augmentation de vitesse donnée par unité de temps. Le volume des masses d'eau déplacées dépend de la surface de la section correspondant au maître couple du navire et l'accélération est

proportionnelle à la vitesse de propulsion.

R. Pictet chercha à déterminer par le calcul la forme à donner au navire pour que le maximum des masses d'eau mises en mouvement reçoivent de la carène une accélération verticale tendant à les déplacer de haut en bas, ce qui produit sur cette carène une réaction verticale opposée, dirigée de bas en haut. Sous l'influence de cette réaction, le navire sort de l'eau; les techniciens disent qu'il se *déjauge* en perdant une partie de son poids apparent égale à la valeur de la poussée verticale qu'il subit ; la section immergée du maître couple diminue donc, et la réalisation d'une vitesse donnée exige un moindre effort moteur. La limite de cette poussée verticale est le poids total du navire et si la vitesse croissait au delà de toute limite, le navire se déjaugerait entièrement et planerait sur l'eau.

M. A. TELLIER FILS

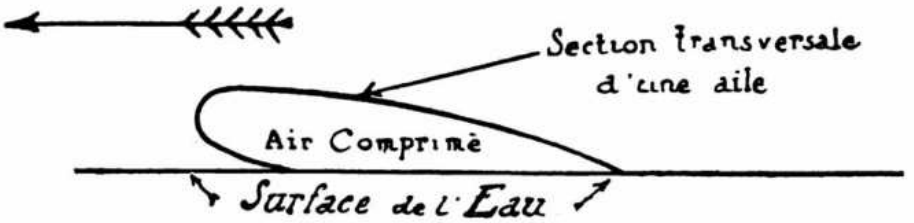
Directeur technique des chantiers de construction navale Tellier et Cie, installés à Neuilly dans l'île de la Jatte, et d'où sont sortis de nombreux "racers" célèbres.

Nous donnons un schéma représentant la carène du bateau proposé par Pictet. Les flancs sont verticaux et parallèles à l'axe longitudinal; les fonds, qui constituent la carène proprement dite, ont pour section longitudinale, une branche de parabole dont le sommet se trouve en avant et l'ordonnée maxima à l'arrière. Dans le modèle de bateau à fonds plats exécuté à Genève, d'après ces données, la longueur de la parabole constituant le fond de la carène était de 16 mètres; la largeur était partout égale à 3 m 30. L'effort moteur était fourni par une machine à vapeur compound, alimentée par une chaudière timbrée à 12 kilogrammes. L'hélice en bronze avait 1 m 30 de diamètre et 2 m 50 de pas ; le bateau était muni de deux gouvernails : l'un à l'avant, l'autre à l'arrière. Malheureusement, dans le but d'obtenir une carène très résistante, on avait tellement augmenté l'épaisseur des tôles que le déplacement atteignait 52 tonneaux, chiffre très supérieur à celui que prévoyaient les plans. D'autre part, la machine à vapeur était très imparfaite : la poussée fournie par l'hélice était de 1 800 kilos au lieu de 4 000.

Citons pour mémoire le glisseur d'Ader qui avait la forme d'un oiseau aux ailes déployées et que représente le croquis (p. 50).

Cette intéressante question du bateau glisseur fut reprise en 1889 par le comte de Lambert qui devait, après une longue série d'efforts, obtenir enfin le succès. Il prit à cette époque un brevet pour un bateau glisseur dont les fonds étaient constitués par une série de plans inclinés, supportés au repos par deux flotteurs analogues aux radeaux que les indigènes des Indes orientales dénomment « catamaran ». D'ailleurs, dès 1885, le comte de Lambert avait entrepris des essais avec un modèle composé de plans inclinés en bois et de quatre tonneaux formant flotteurs, le tout réuni par un cadre en bois. L'appareil remorqué par un cheval au galop émergeait complètement en portant un passager et glissait parfaitement : la résistance opposée par la carène était très minime.

En 1897, le comte de Lambert essaya sur la Tamise un glisseur plus perfectionné mû par un moteur à vapeur de huit chevaux et pesant à vide 300 kilogrammes en ordre de



MODE DE SUSTENTATION DE L'APPAREIL ADER

Sous les ailes, de forme creuse, on injectait une certaine quantité d'air comprimé, ce qui devait contribuer à soulever la carène et à la faire glisser à la surface de l'eau.

marche; la vitesse maximum atteignit 33 kilomètres à l'heure, résultat très remarquable pour l'époque.

En 1905, le comte de Lambert put faire franchir un pas décisif à la question en appliquant aux bateaux glisseurs le moteur à explosion dès lors suffisamment perfectionné.

Il fit construire un bateau de 6 mètres de longueur sur 3 mètres de largeur, constitué par cinq plans inclinés en bois et en aluminium dont les pentes variaient de 4 à 25 %, supportés par deux flotteurs parallèles reliés par un châssis entretoisé sur lequel reposait un groupe moteur de Dion-Bouton développant 12 chevaux. L'appareil pesait en ordre de marche 800 kilos avec un homme à bord; l'immersion au repos étant de 0 m 30, on obtenait le planement à partir de 12 à 15 kilomètres et la vitesse maxima atteignait 35 kilomètres. Or, les racers ordinaires, d'un déplacement égal, ne pouvaient réaliser cette vitesse qu'avec un moteur de 35 chevaux. Ce moteur de 12 chevaux ayant été remplacé par un nouveau groupe de 60/80 chevaux, la vitesse obtenue dépassa 50 kilomètres à l'heure.

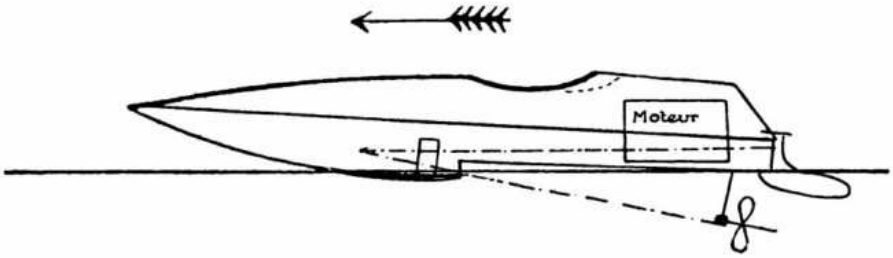
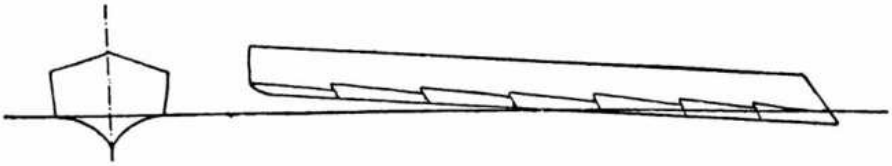


SCHÉMA MONTRANT LE DISPOSITIF EMPLOYÉ DANS LES HYDROPLANES DU TYPE RAPIÈRE III

Pour obtenir un équilibre statique longitudinal convenable on a dû placer le moteur presque à l'extrême arrière, ce qui empêche la transmission directe à l'hélice qui est commandée par un renvoi de mouvement avec pignons d'angles; la ligne d'arbres est composée de deux éléments superposés.

APPLICATION DE L'HÉLICE AÉRIENNE

Le comte de Lambert, poursuivant ses essais avec la collaboration de M. Ferrand, ingénieur en chef de la Marine, et du comte d'Agoult, lieutenant de vaisseau, a eu l'idée d'appliquer aux bateaux glisseurs l'hélice aérienne, appareil très étudié et très perfectionné depuis les récents progrès de l'aviation et des ballons dirigeables.



BATEAU A FONDS CONCAVES IMAGINÉ PAR M. W.-H. FAUBER

En effet, malgré les succès remportés par les hydroplanes actionnés au moyen d'hélices immergées, construits notamment par les chantiers Tellier et Cie (Ile de la Jatte), l'emploi de ce moyen de propulsion comporte pour les grandes vitesses des inconvénients difficiles à surmonter. On se rappelle les brillantes performances de la *Rapière III* qui atteignit, en course, à Monaco, la vitesse de 58 kilomètres à l'heure. Le bateau qui avait 8 mètres de long était mû par un moteur Panhard-Levassor développant 100 chevaux à mille tours. Le moteur avait dû être placé à l'extrême arrière pour obtenir un équilibre statique longitudinal convenable et la commande directe de l'hélice était impossible. La coque pesait 410 kilogrammes, mais le déplacement total en charge atteignait 1 500 kilogrammes.

Dès 1886, le professeur H.-C. Vogt disait :

« Si les navires pouvaient être halés sur « l'eau, au lieu d'être « poussés par les propulseurs ordinaires, « on pourrait facilement économiser 40 % sur la puissance des « machines motrices; en effet, les roues à « aubes et les hélices emploient une partie « de leur efficacité à repousser l'eau qui supporte le navire, d'où une notable augmentation de la résistance opposée par l'eau « à l'avancement de la carène. »

LE COMTE DE LAMBERT

Un de nos plus célèbres aviateurs, qui, depuis 25 ans, s'est passionné sans relâche pour les progrès de l'hydroplane.

L'expérience a prouvé l'exactitude de cette assertion. Les ondulations produites à l'avant et à l'arrière sont exagérées par l'accroissement de vitesse que l'hélice imprime au navire, d'où une autre cause d'augmentation de la résistance éprouvée par la coque de la part de l'eau; le navire s'enfonce donc davantage dans le creux formé par les ondulations; il en résulte que la résistance varie proportionnellement au cube et quelquefois à la quatrième puissance de la vitesse, tandis qu'elle devrait augmenter seulement comme le carré de cette vitesse.

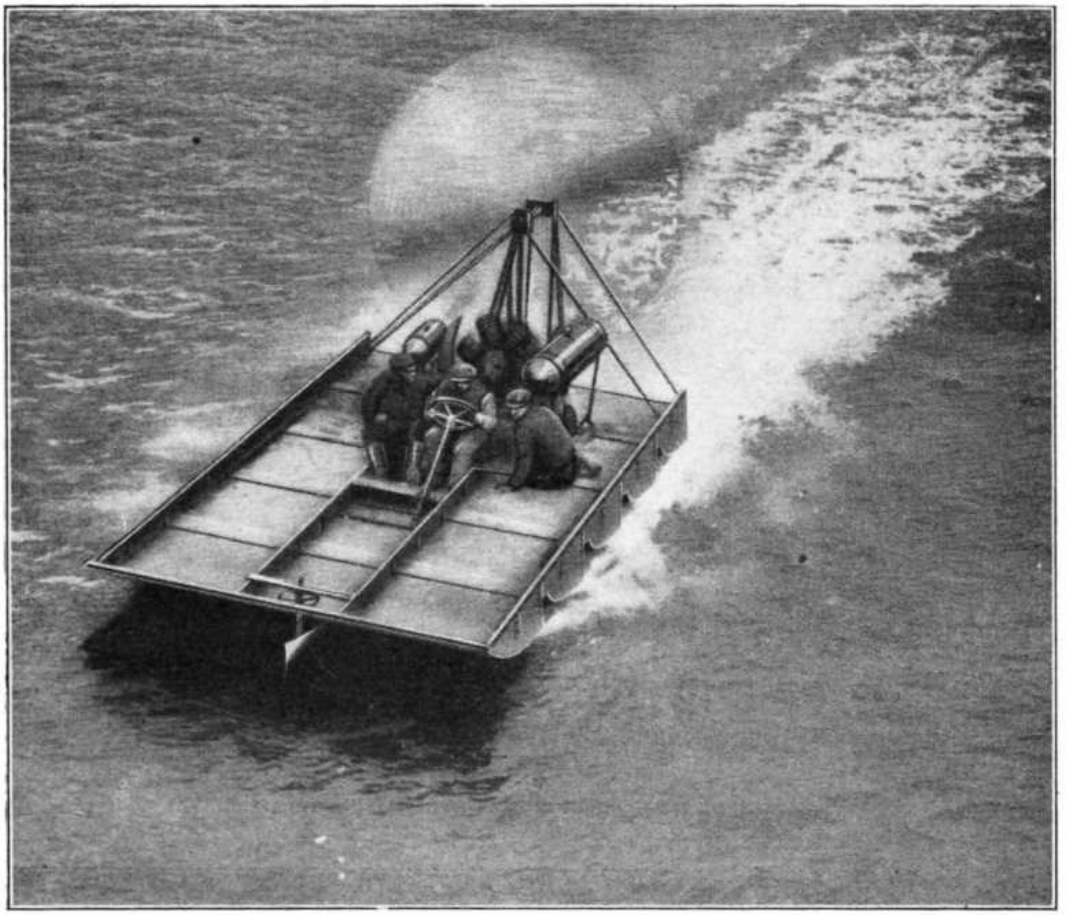
Pour agir efficacement, l'hélice exige pour le navire des formes spéciales combinées de manière à permettre au propulseur de travailler dans une eau compacte; or, les grands navires ne peuvent pas avoir, comme les torpilleurs, des arbres d'hélice dépassant l'alignement de leur quille pour permettre d'écarter suffisamment le propulseur de la coque. Il en résulte que les formes et les dimensions du navire doivent être déterminées d'après l'hélice et non d'après les conditions reconnues les meilleures pour faire glisser la carène dans l'eau et pour assurer sa navigabilité.

Autrefois, les navires avaient une longueur égale à trois ou quatre fois leur largeur,

LE BATEAU GLISSEUR LE PLUS RAPIDE DU MONDE REMONTANT LA SEINE

LE DERNIER MODÈLE DU BATEAU GLISSEUR A HÉLICE AÉRIENNE TISSANDIER - DE LAMBERT

Cette embarcation mesure 7 m 50 de longueur sur 3 de largeur. Elle est propulsée par un moteur Gnôme de 140 chevaux, grâce auquel on obtient le déjaugeage presque complet qui a permis aux inventeurs d'atteindre la vitesse de 85 kilomètres à l'heure, record actuel de la vitesse sur l'eau.



LE GLISSEUR DU COMTE DE LAMBERT EN VITESSE A 80 KILOMÈTRES A L'HEURE

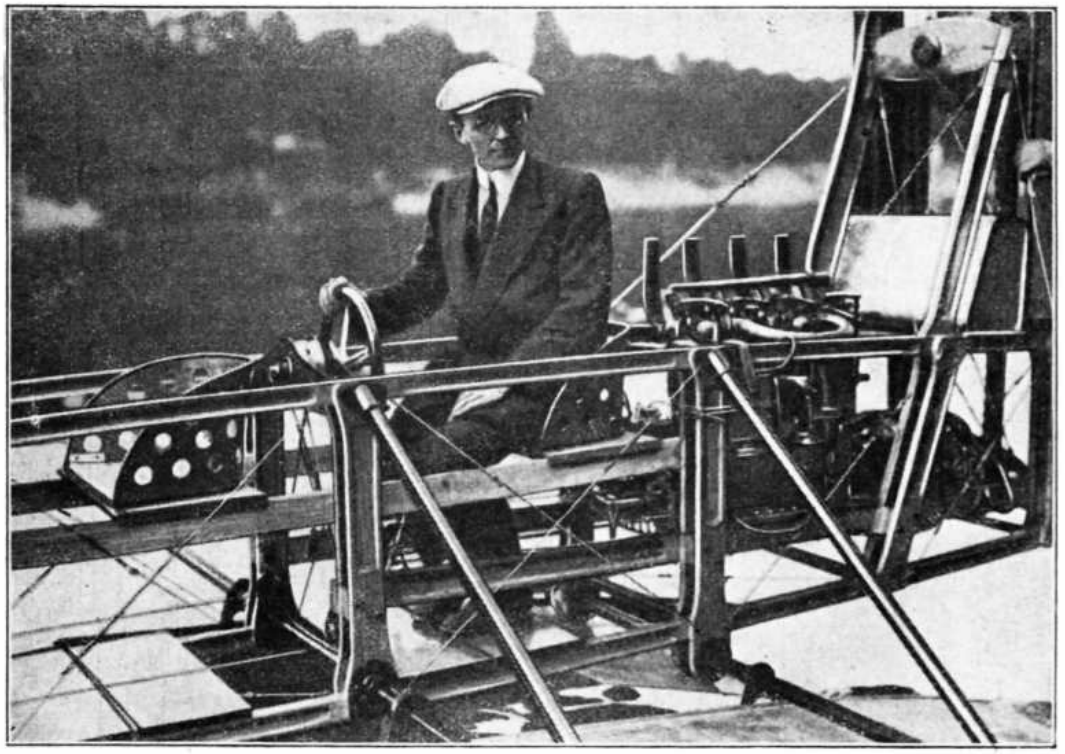
On voit nettement que, conformément aux principes exposés au début de cet article, la coque ne porte sur l'eau que par ses arêtes, l'ensemble étant soulevé jusqu'à émersion presque complète.

tandis qu'aujourd'hui la longueur est en général égale à dix fois la largeur afin d'obtenir un rendement meilleur pour la puissance de propulsion.

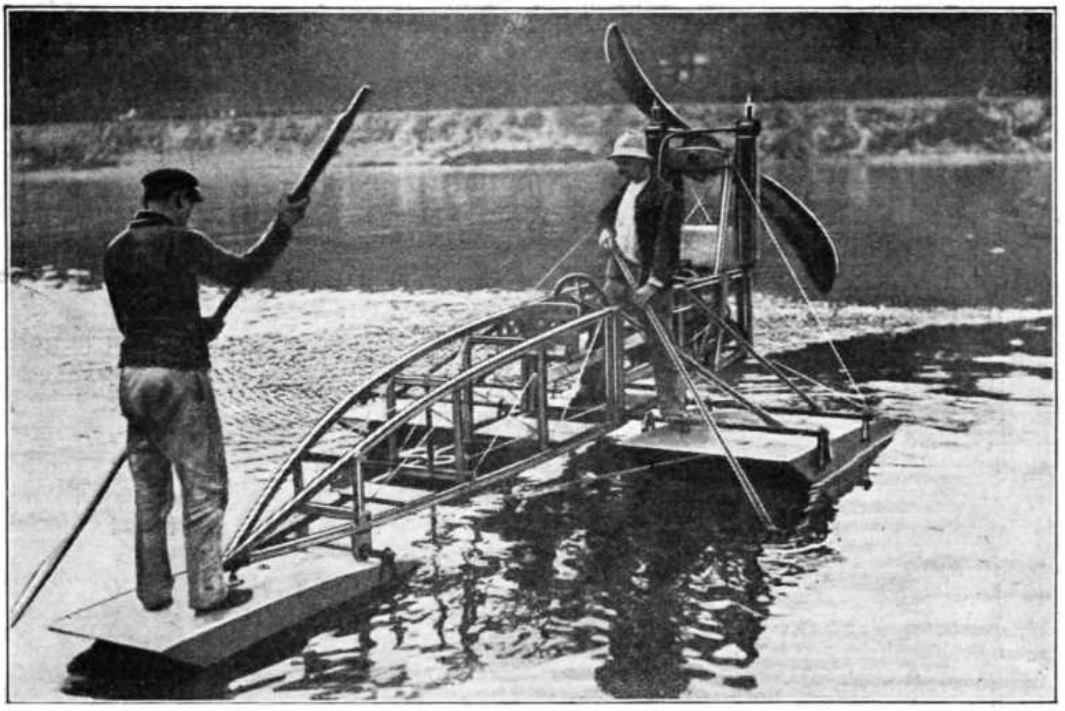
L'application de l'effort de traction en un point situé au-dessus du pont du navire, comme dans le remorquage ou dans le touage procurerait des avantages sérieux. On réaliserait une économie de 40 °/₀ sur la puissance du moteur en éliminant l'action perturbatrice de l'hélice. Les formes du navire pourraient être déterminées de manière à lui assurer une résistance minima et une bonne navigabilité, tout en augmentant le nombre des compartiments étanches de la coque. Les modifications de l'assiette, c'est-à-dire des conditions d'équilibre du navire, causées par la diminution du tirant d'eau à l'avant, par exemple, seraient moins dangereuses si l'effort de traction était appliqué au-dessus du pont au lieu de l'être au-dessous du centre de gravité; on éviterait enfin les trépidations causées par les hélices qui tendent à tout disjoindre et sont très désagréables aux passagers.

Le meilleur moyen d'arriver à ce résultat consiste à faire mouvoir le navire par des voiles ou ailes tournant dans l'air (hélices).

Ces propulseurs aériens offrent en outre sur les propulseurs hydrauliques l'avantage d'un rendement bien supérieur. Le bon rendement de l'hélice aérienne est dû aux qualités élastiques de l'air, qui sont bien meilleures que celles de l'eau. Un propulseur de forme parfaite ne devrait donner lieu à aucune autre perte sensible que celles occasionnées par les frottements sur l'axe.



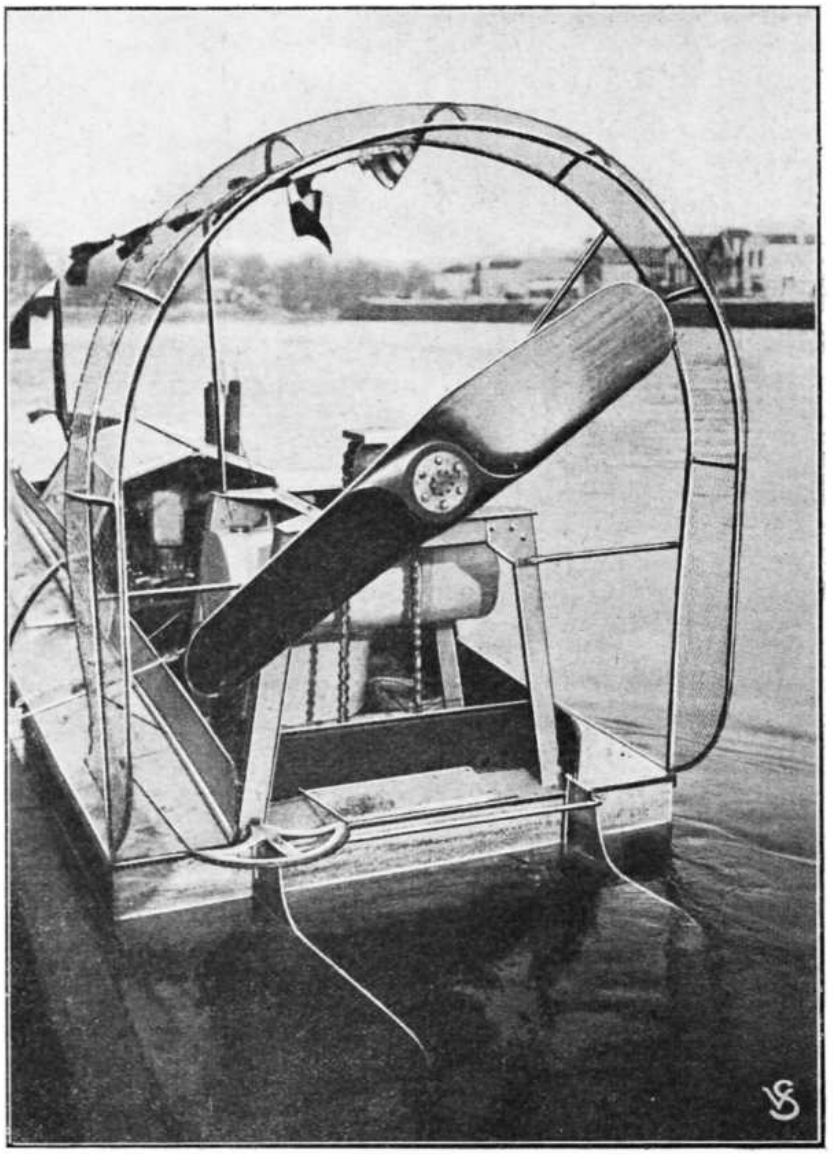
DÉTAILS DE CONSTRUCTION DE L'HYDROPLANE TELLIER



VUE ARRIÈRE DE L'HYDROPLANE A HÉLICE AÉRIENNE TELLIER

Telle est la différence d'élasticité de l'air et de l'eau que si des courants de ces deux fluides frappent un plan avec la même vitesse, l'impulsion provenant de l'air sera double de celle produite par l'eau. Cela résulte de la comparaison des coefficients de résistance des deux fluides, celui de l'air étant 1/400 de celui de l'eau, alors que le rapport des densités correspondantes est 1/770.

C'est ainsi qu'au point de vue des masses d'air et d'eau mises en mouvement, une hélice aérienne fonctionnant comme ventilateur est environ deux fois moins efficace qu'une pompe centrifuge. En revanche, l'efficacité d'une hélice aérienne fonctionnant comme propulseur sera supérieure dans les mêmes proportions à celle d'un propulseur hydraulique. Les éléments de la construction des propulseurs aériens ont fait l'objet d'un précédent article de *La Science et la Vie* (n° 5). On sait que leur forme extérieure rappelle celle d'une hélice ordinaire : les ailes ou voiles sont en bois et présentent leur plus grande épaisseur près du moyeu. Les hélices d'hydroplanes sont revêtues à leurs extrémités d'une chemise en tôle de cuivre qui leur évite de s'ébrécher au contact des embruns.

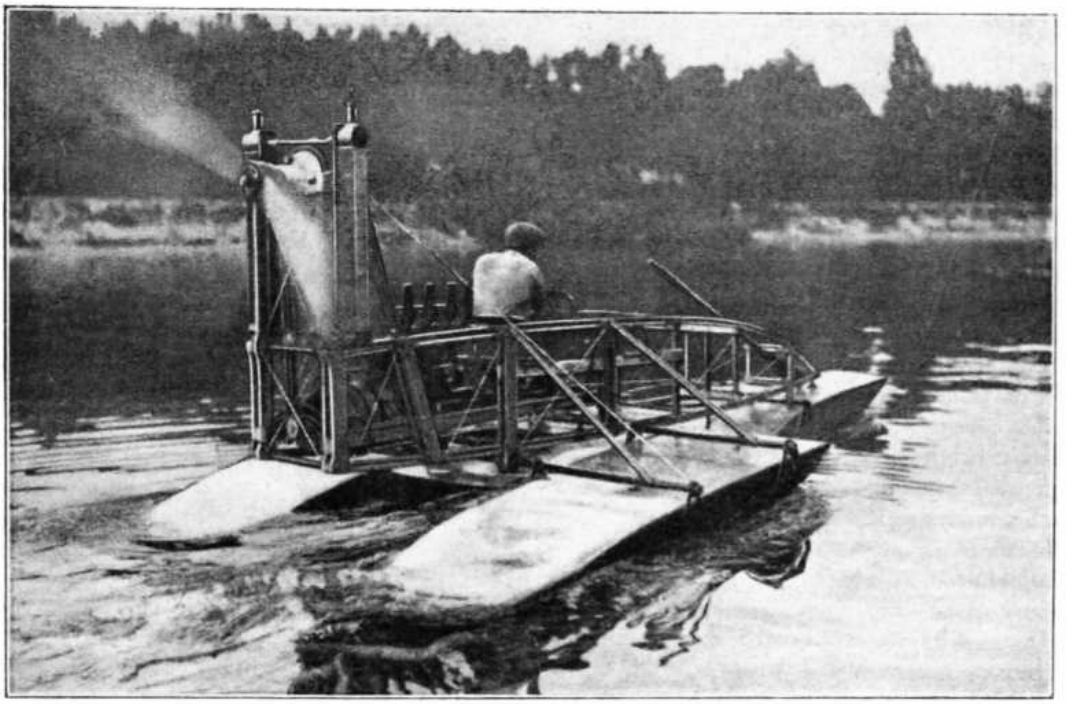


L'HÉLICE PROPULSIVE D'UN GLISSEUR TYPE « COLONIAL »

Cette hélice, tournant à 1 800 tours, a un profil tout spécial qui lui assure un rendement excellent bien qu'elle travaille dans un fluide léger ; toute rupture est impossible grâce à la largeur des ailes et au renflement voisin du moyeu. Le propulseur tourne dans une enveloppe protectrice.

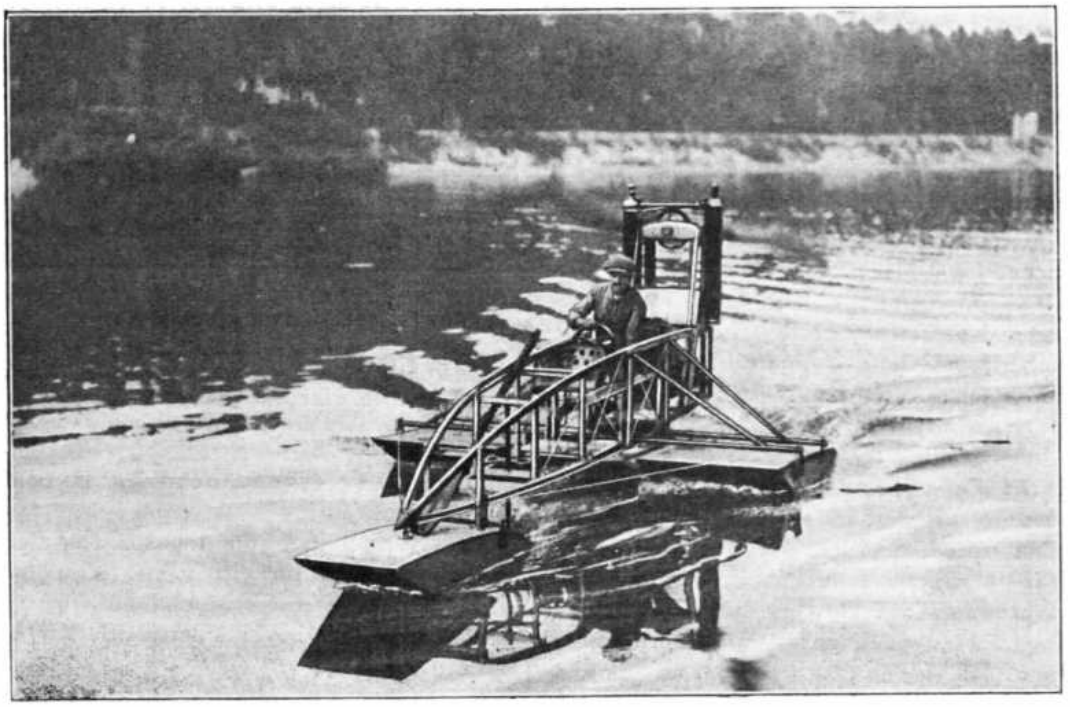
L'étude théorique du mouvement d'un propulseur dans un gaz animé lui-même d'une certaine vitesse indépendante dépasse de beaucoup les moyens actuels de l'aérodynamique.

Aussi est-ce par l'expérience qu'on est parvenu à déterminer le pas d'une hélice



DEUX VUES DE L'HYDROPLANE A TROIS FLOTTEURS TELLIER EN MARCHE PENDANT SES ESSAIS

On a tout sacrifié à la légèreté dans cet engin qui est un véritable aéroplane dont on a conservé la charpente qui a été simplement posée sur les flotteurs par l'intermédiaire de trois tubes transversaux. C'est, en même temps qu'un outil de sport, un appareil d'essai permettant d'établir les principes qui serviront plus tard de base à la construction de bateaux glisseurs réellement pratiques.



aérienne pour utiliser au mieux la puissance du vent ; on a trouvé en effet que sur cent directions de vent il y en a environ quatre-vingts qui augmentent l'efficacité du propulseur.

Les essais qui ont établi ces résultats ont été faits en 1886, à l'arsenal de Copenhague, par beau temps, avec un vent de 5 m 50 par seconde. Le moteur tournant à 240 tours développait 11,3 chevaux, la pression à la chaudière étant de 4 kg 250 ; le glissement de la transmission par courroie donnait lieu à une perte d'au moins 2 chevaux. On obtint une vitesse de 7 nœuds à 50 tours, avec un vent soufflant dans de bonnes directions : dans le cas du vent debout, la vitesse tombait à 6 nœuds, mais on aurait pu gagner un demi-nœud si l'appareil avait été au point et avait fonctionné convenablement.

On a reconnu en définitive qu'il y avait augmentation de l'efficacité du propulseur dans 75 °/₀ des cas, suivant la direction correspondante du vent. D'ailleurs, le bateau qui a servi à ces expériences, trop grand, avait une charge supérieure de 750 kilogrammes à celle qu'il portait lors de l'essai avec l'hélice immergée : le propulseur aérien, construit avec de la toile à voile et beaucoup trop de filin, était loin d'avoir la forme voulue et présentait une grande résistance de frottement.

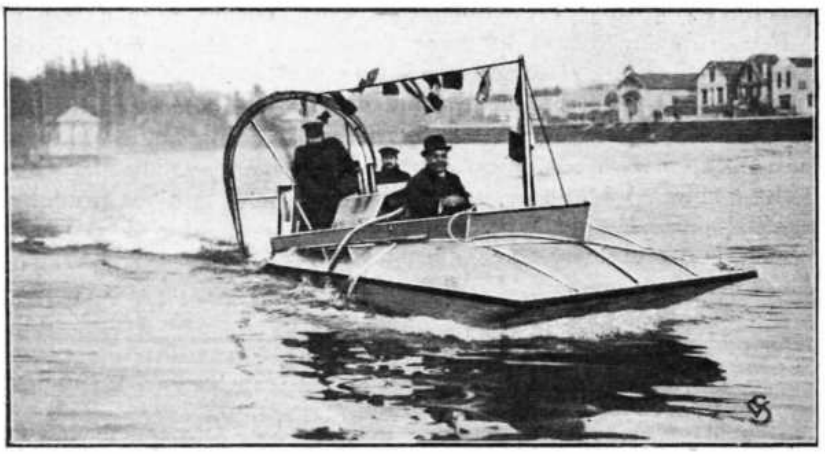
En 1902, le comte de Zeppelin, aujourd'hui célèbre par ses travaux sur les dirigeables, exposa, à Wansle, près de Berlin, une embarcation longue de 11 m 50, large de 2 m 20, propulsée par une hélice aérienne. Un moteur Daimler, de 12 chevaux, actionnait par courroie une hélice à deux ailes en aluminium, dont la vitesse de rotation atteignait 850 à 1 500 tours par minute.

Les essais des bateaux à hélice aérienne, étudiés par M. Tissandier et par le comte de Lambert, se poursuivent avec une grande activité et les formes de carène employées permettent de prévoir des applications réellement pratiques, très intéressantes. Le bateau glisseur est maintenant habitable et n'est plus un simple radeau d'essai.

En course, la réalisation de vitesses vertigineuses offre un grand intérêt pour les sportsmen ; mais une invention n'a d'avenir que si elle est susceptible d'applications pratiques. A ce point de vue les bateaux glisseurs à hélice aérienne fournissent la solution du difficile problème de la navigation dans des eaux peu profondes. Les grands fleuves de certaines colonies exigent de telles embarcations ; jusqu'à présent on employait dans ces cas spéciaux des bateaux à hélice sous voûte ou à roues arrière, dont le tirant d'eau minimum ne peut toutefois être réduit à moins de 30 à 40 centimètres.

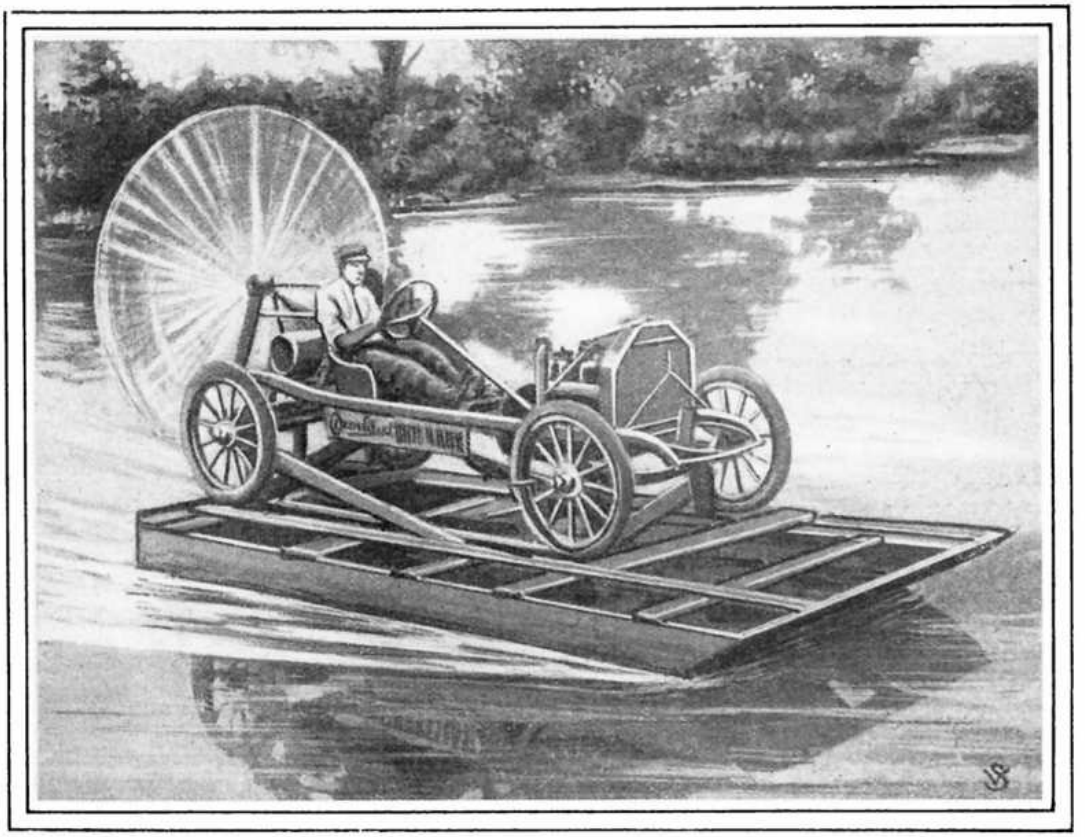
Aussi, malgré les précautions prises, les propulseurs étaient souvent mis hors de service par des chocs contre les corps flottants, les roches ou les bas-fonds. Accidents d'autant plus déplorables que dans les régions tropicales, les moyens de réparation rapides font, en général, défaut, et la moindre avarie entraîne un long chômage.

L'aspect actuel des bateaux à hélice aérienne du type colonial est donné par nos photographies. Après de multiples essais, on a adopté, pour transmettre la puissance du moteur à l'arbre de l'hélice, une chaîne sou-



ESSAIS DE VITESSE D'UN GLISSEUR COLONIAL

Ce petit bateau, destiné à un service régulier sur les fleuves de l'Afrique centrale, peut porter cinq ou six personnes et 600 kilogrammes de marchandises à la vitesse de 20 kilomètres à l'heure. Son tirant d'eau est de 0 m 20.



UN MOYEN ORIGINAL DE TRAVERSER UN COURS D'EAU

Un automobiliste américain a fixé, sur un bac, un vieux châssis d automobile muni d'une hélice aérienne, et traverse facilement une rivière. Plus n'est besoin du passeur.

ple et robuste, facile à régler et à réparer. L'hélice, en bois, incassable sous les efforts de la force centrifuge, est actionnée — pour un bateau de 8 mètres de long sur 1 m 30 de large — par un moteur de 20 chevaux à 4 cylindres. Le bateau, dont le tirant d'eau est de 0 m 15, pèse à vide 800 kg ; il est construit en bois d'acajou-cédra avec double bordé ; une toile vernie intercalée entre les deux parois assure l'étanchéité; le tout est cloué et rivé au cuivre. Une seule personne, placée derrière le moteur, dirige le bateau.

Lors des essais officiels, on a pu maintenir facilement la vitesse de 25 kilomètres à l'heure avec quatre personnes à bord. Le rendement est donc très supérieur à celui des hélices sous voûtes et des roues arrière. L'hélice aérienne produit à l'arrière une agréable ventilation, avantage très appréciable dans les pays chauds ; ce sont là, d'ailleurs, des embarcations pratiques qui n'ont aucune prétention en ce qui concerne la vitesse.

H. VANIER.

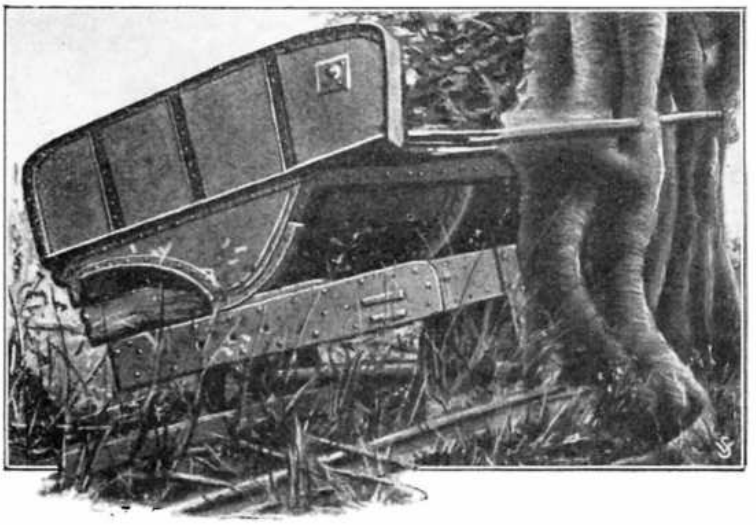
Le volume I de « La Science et la Vie » comprenant les numéros d'avril, mai et juin, et le volume II comprenant les numéros de juillet, août, septembre, sont en vente à nos bureaux au prix de 5 francs chacun. Pour expédition par la poste envoyer mandat de 5 fr. 50 par volume à M. l'administrateur, 13, rue d'Enghien. — Le n° 1, avril 1913, et le n° 3, juin 1913, sont presque épulsés; les quelques exemplaires qu'il en reste sont vendus 3 francs l'un, franco contre mandat-poste.

LE NOUVEAU CHATEAU D'EAU SPHÉRIQUE DE MEXICO

En général les réservoirs métalliques destinés à contenir de l'eau n'ont rien d'artistique ; ce sont de simples cuves rectangulaires hissées sur des colonnes de fer ou de maçonnerie.

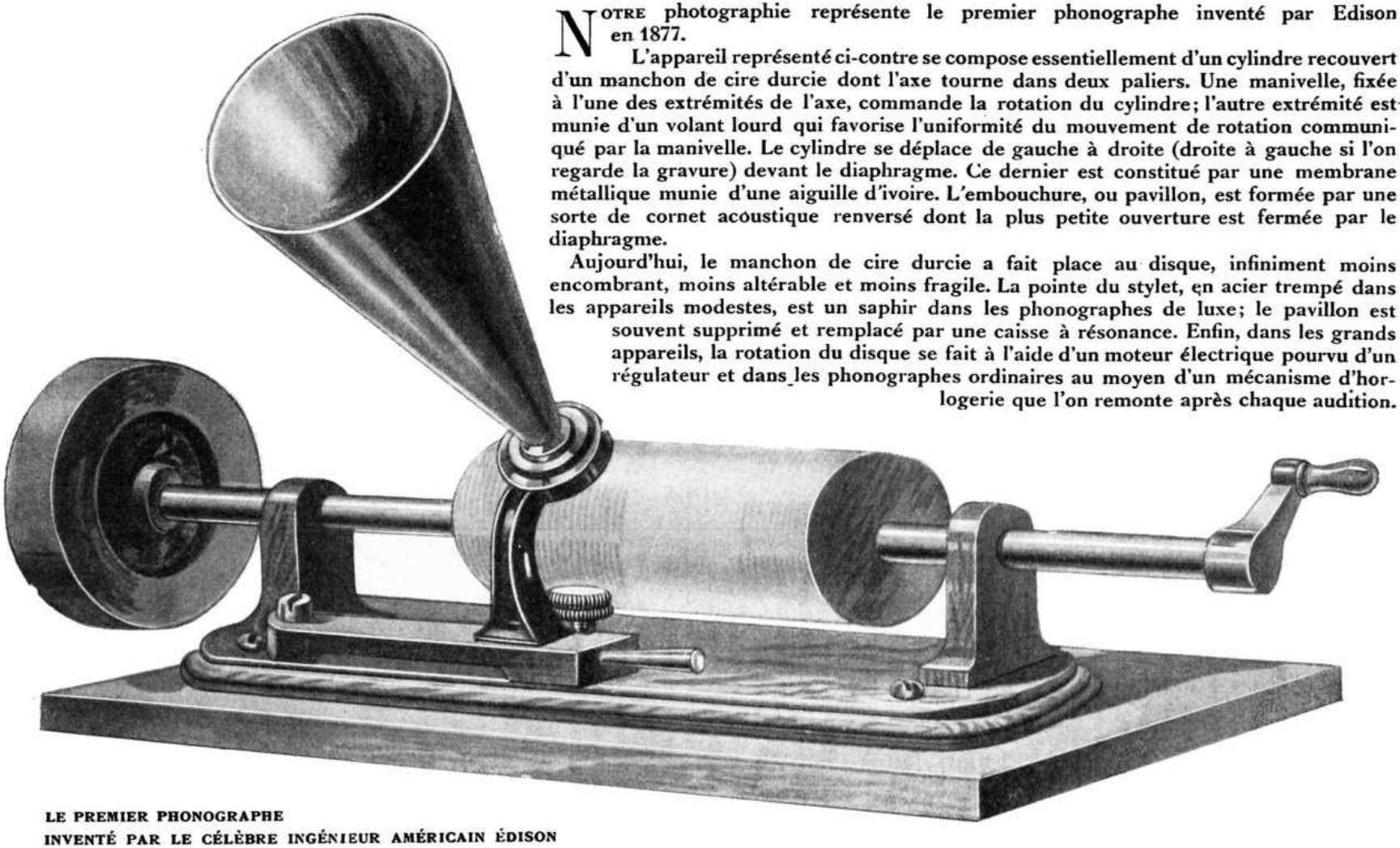
Ayant à édifier un réservoir de dimensions géantes, au voisinage d'une église à Mexico, le constructeur s'est ingénié à réaliser un ensemble s'harmonisant autant que possible avec le sommet de la tour et avec le portique du monument voisin. Le réservoir proprement dit a reçu la forme d'une sphère obtenue en rivant ensemble un grand nombre de plaques de tôle de fer. Une galerie circulaire court autour de la sphère, à la hauteur de son équateur; on y accède au moyen d'une échelle de fer reliée à une galerie inférieure. Ces deux galeries servent à vérifier l'étanchéité des joints et à faciliter l'établissement d'échafaudages en cas de réparation. Le réservoir est supporté par une construction en fer; un petit bâtiment situé au bas abrite les robinets et les vannes de distribution.

UN ARBRE SE MARIE AVEC UN WAGON A PANAMA



Quand les entrepreneurs français cessèrent de travailler au percement du canal de Panama, ils laissèrent sur place une quantité considérable de matériel dont la valeur n'était pas suffisante pour en justifier la vente ou le transport. Un wagonnet ainsi abandonné s'est trouvé enchevêtré dans un arbre, et la vigueur de la végétation dans ces pays tropicaux est telle qu'il s'est trouvé littéralement encastré dans le tronc de l'arbre.

VOICI LE PREMIER PHONOGRAPHE D'EDISON. IL ETAIT LOIN DES APPAREILS D'AUJOURD'HUI



LE PREMIER PHONOGRAPHE
INVENTÉ PAR LE CÉLÈBRE INGÉNIEUR AMÉRICAIN ÉDISON

Notre photographie représente le premier phonographe inventé par Edison en 1877.

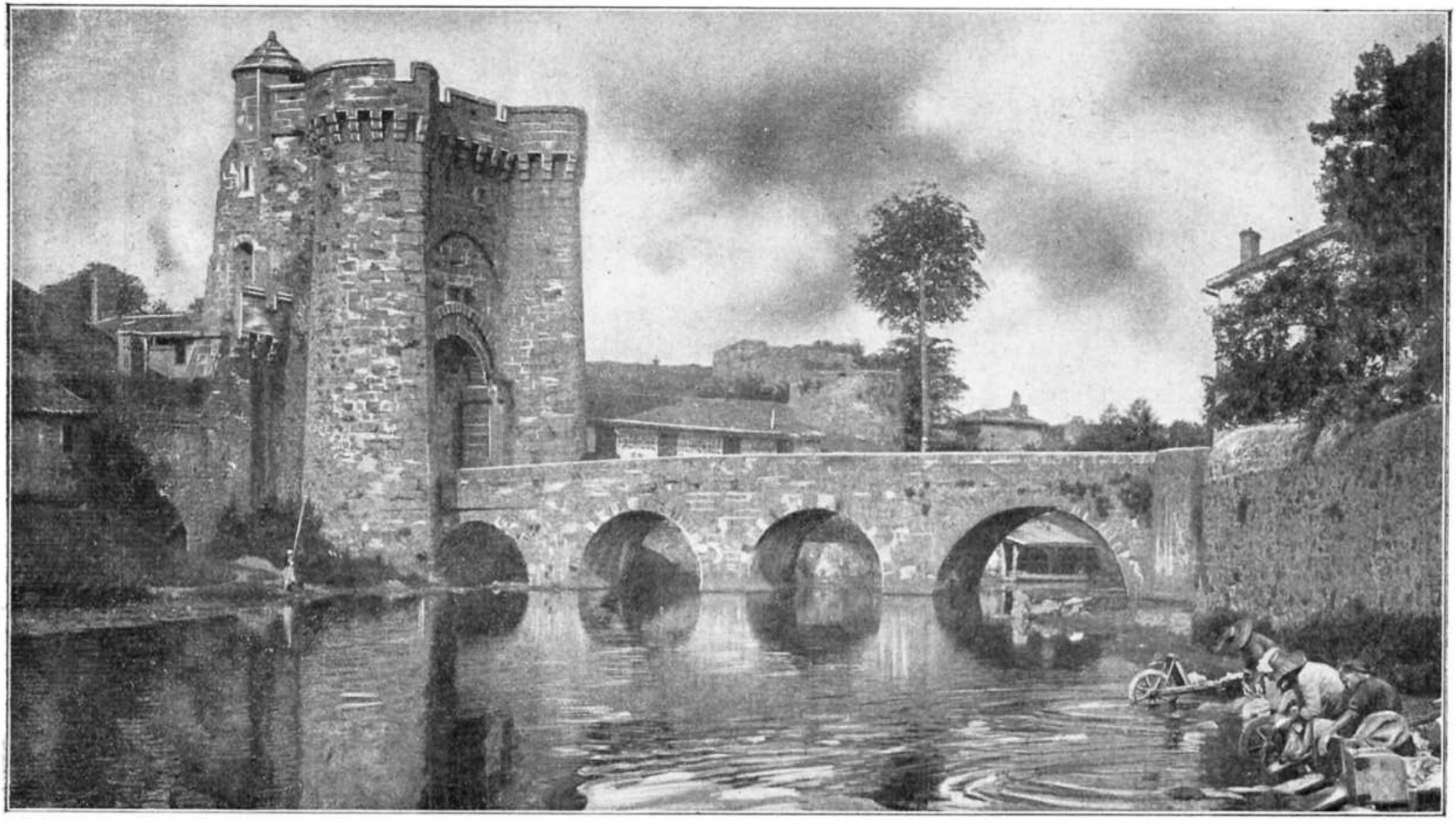
L'appareil représenté ci-contre se compose essentiellement d'un cylindre recouvert d'un manchon de cire durcie dont l'axe tourne dans deux paliers. Une manivelle, fixée à l'une des extrémités de l'axe, commande la rotation du cylindre; l'autre extrémité est munie d'un volant lourd qui favorise l'uniformité du mouvement de rotation communiqué par la manivelle. Le cylindre se déplace de gauche à droite (droite à gauche si l'on regarde la gravure) devant le diaphragme. Ce dernier est constitué par une membrane métallique munie d'une aiguille d'ivoire. L'embouchure, ou pavillon, est formée par une sorte de cornet acoustique renversé dont la plus petite ouverture est fermée par le diaphragme.

Aujourd'hui, le manchon de cire durcie a fait place au disque, infiniment moins encombrant, moins altérable et moins fragile. La pointe du stylet, en acier trempé dans les appareils modestes, est un saphir dans les phonographes de luxe; le pavillon est souvent supprimé et remplacé par une caisse à résonance. Enfin, dans les grands appareils, la rotation du disque se fait à l'aide d'un moteur électrique pourvu d'un régulateur et dans les phonographes ordinaires au moyen d'un mécanisme d'horlogerie que l'on remonte après chaque audition.

LA PREMIÈRE MACHINE A COUDRE AMÉRICAINE

L'histoire relate que la première machine à coudre fut imaginée par les Américains Stone et Handerson en 1815. Cette machine, très primitive et peu pratique, donna des résultats à peu près nuls. C est au Français Thimonnier que revient l'honneur d'avoir inventé de toutes pièces (1825) la première machine à coudre vraiment pratique. A peu près à la même époque, un Américain, M. Singer, construisit et fit breveter la machine à coudre que notre figure représente.

L'CRGANISATION DEFINITIVE DU TOURISME REPANDRA LE GOUT DES MERVEILLES DU PASSE



CE PONT FORTIFIÉ DU XV^{e} SIÈCLE SITUÉ AUX PORTES DE PARTHENAY N'EST GUÈRE CONNU ACTUELLEMENT QUE DES PÈLERINS DE L'ARCHÉOLOGIE

IL FAUT ACHEVER L'ORGANISATION DU TOURISME EN FRANCE

Par A. BALLIF

PRÉSIDENT DU TOURING-CLUB DE FRANCE

A l'heure où je parle, disait dernièrement dans un magistral discours M. le Ministre des Travaux publics, c'est le problème du tourisme qui se pose tout entier devant le pays... »

A cette parole significative répondra, dans quelques jours, un acte caractéristique : la réunion provoquée par le journal *Le Matin* et baptisée si heureusement par lui du nom d'*Etats généraux du tourisme.*

Pour quelques heures, le *tourisme* va être la *question du jour !*

Le moment semble donc propice pour établir le *bilan* de sa situation actuelle et formuler les *prévisions* sur les exercices futurs.

Ce qu'il est, ce qu'il doit être, tel sera l'objet de la présente note.

***

Comme il y a vingt ans, comme il y a dix ans, aujourd'hui encore, tout le sujet se ramasse en trois ou quatre questions principales : *La Publicité, les Hôtels, les Routes, les Modes de locomotion.* Chacune d'elles, d'ailleurs, en soulève une infinité d'autres accessoires.

Chaque année, ces questions sont reprises, étudiées, retournées en tous sens par les congrès nationaux et internationaux des syndicats d'initiative, sans que la solution d'aucune d'entre elles semble avancer sensiblement.

C'est, à notre avis, qu'on étudie trop de sujets à la fois. C'est là, d'une façon générale, le point faible des congrès. On en fait des réunions où tous les objets ayant, de près ou de loin, un lien quelconque avec le but principal du congrès sont mis sur le tapis. C'est bien le cas de dire : « Qui trop embrasse mal étreint. » D'un programme surchargé à l'excès il risque de ne sortir que du vent!

Au lieu de proposer à l'examen des congressistes trois ou quatre points principaux, on leur soumet tout ce que comporte le sujet — une véritable encyclopédie !

C'est une erreur et il ne faut pas chercher ailleurs la faiblesse des résultats obtenus proportionnellement à l'effort considérable fourni par ces réunions, où tant de bonne volonté, de dévouement, de science est prodigué parfois en pure perte.

Cet écueil, le prochain congrès le côtoie.

Son programme est déjà un peu chargé, mais il eût pu l'être bien davantage; rendons hommage au tact avec lequel on a évité le danger.

Ici, nous nous bornerons à trois ou quatre indications qui nous paraissent constituer actuellement les principaux desiderata du tourisme.

LA PUBLICITÉ

Ce qui a été fait :

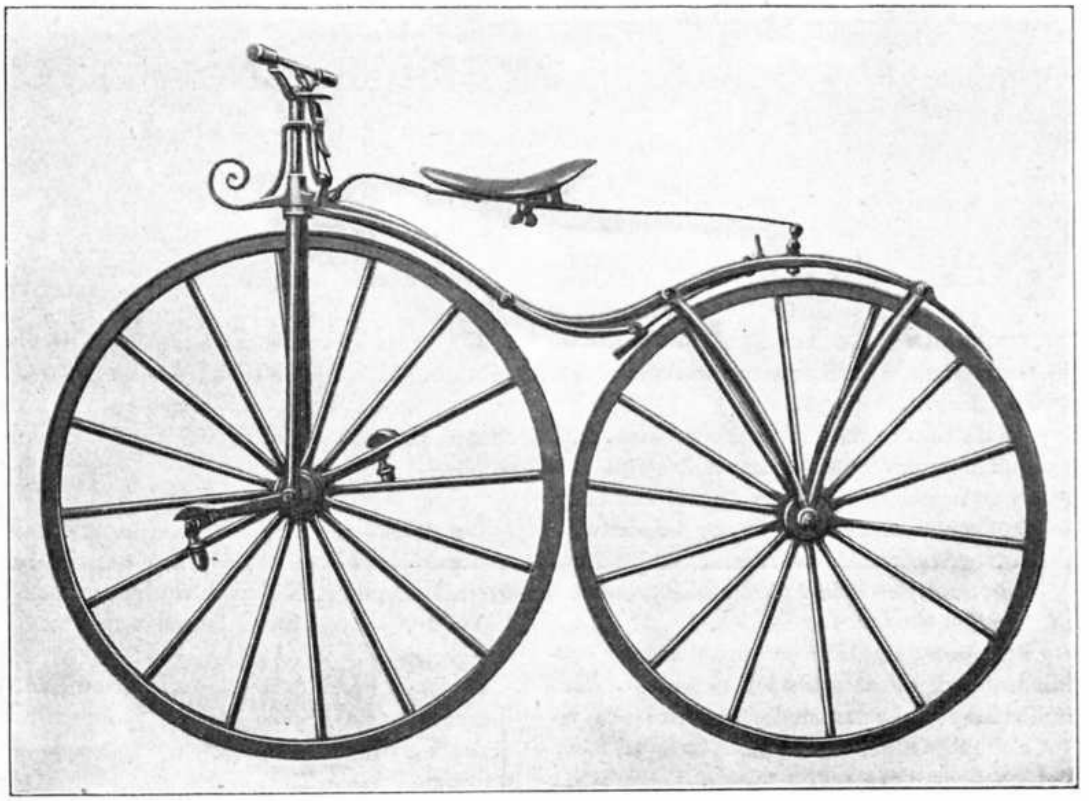
Jusqu'à ces derniers temps la France du tourisme, fille sage, a peu fait parler d'elle; bonne fille, elle avait laissé ses voisines chanter leurs propres louanges et, par leurs avances, attirer les adorateurs; à dire vrai, elle s'ignorait elle-même.

Aujourd'hui qu'on s'évertue à lui ouvrir les yeux sur ses propres charmes, à lui apprendre ses propres mérites, elle est toute surprise de se trouver si belle et n'en est pas encore revenue.

Mais la voilà qui veut rattraper le temps perdu et se décide à disputer à ses concurrentes les palmes que celles-ci s'octroyèrent de leurs propres mains.

Par sa grande publication des *Sites et Monuments*, parue sous cette dédicace : *A la France*, le Touring-Club s'est efforcé de mettre en lumière les plus beaux paysages, les plus beaux édifices de notre pays.

Son succès considérable a donné naissance à quantité de publications analogues ;



L'INSTRUMENT TRÈS PRIMITIF QU'ÉTAIT LA BICYCLETTE IL Y A CINQUANTE ANS
Avec ce vélocipède extrêmement lourd et peu confortable, les adeptes enthousiastes effectuaient pourtant de fort longs voyages.

tous les grands éditeurs ont voulu, eux aussi, avoir leur « musée », élever leur monument à l'honneur de notre pays et, de cet ensemble de belles publications, est née une documentation de tout premier ordre, stimulant énergique pour le tourisme.

Les syndicats d'initiative, de leur côté, ont travaillé, dans le même ordre d'idées, avec un zèle des plus louables. Plus de 250 petits guides, présentés avec goût, illustrés de vues choisies, pleins de notes pratiques, ont porté un peu partout les pittoresques et fidèles images des coins les plus reculés de nos provinces.

Enfin, les compagnies de chemin de fer — antiques et nobles dames de sage et haute allure, — se sont elles-mêmes mises en mouvement non sans peine, à coup sûr, mais les voilà décidément entrées dans la danse!

Les guides, les affiches artistiques qu'elles publient sans cesse, depuis quelque temps, font une réclame considérable aux beautés de notre pays.

Tout dernièrement, l'Ouest-Etat, qui brûle du désir de gagner ses épaulettes, avait l'heureuse idée d'ouvrir un concours d'affiches.

Il y en a eu de charmantes, d'un goût exquis et que des artistes cotés auraient signées volontiers, j'imagine.

Au surplus, nous ne serions pas surpris de voir se produire, d'ici peu, pour l'affiche, ce qui s'est produit pour le cinéma. De ce dernier, tels grands et grandes artistes dramatiques faisaient fi, il y a peu de temps encore, et laissaient à des « cabotins » cet art inférieur; ils sont très heureux aujourd'hui de lui prêter le concours de leur talent, qu'ils cotent fort cher d'ailleurs. Pour l'affiche, la même évolution se prépare et les gloires de nos Salons des « Quatre Saisons » seront très aises, avant qu'il soit longtemps, de signer de leur nom de lumineuses affiches en l'honneur des beaux sites français et cela leur vaudra mieux que des toiles « Hors Concours » qui, parfois, réintègrent l'atelier...

et y demeurent. Ce sera, en même temps, la bonne action et la bonne affaire.

Ce qui est à faire :

Cette publicité, dont nous venons de passer en revue les éléments, s'adresse presque entièrement à nos compatriotes et ne franchit guère nos frontières.

Ce qu'il faut maintenant, c'est porter nos efforts à l'étranger, aller chercher chez eux-mêmes tous ces voyageurs fortunés, des Amériques principalement, qui, chaque année, viennent faire leur tour d'Europe. Trop souvent, ce tour se limite aux bords du Rhin, à la Suisse et à l'Italie; il faut le faire dévier vers notre propre pays que le touriste contourne ou traverse sans s'y arrêter.

Un des moyens les plus efficaces pour atteindre ce résultat, est l'institution, tout d'abord en Angleterre, en Russie, dans les deux Amériques, de *bureaux de renseignements* où l'on trouvera tout ce qui a trait au voyage en France : itinéraires, guides, cartes, etc.; tout ce qui peut y engager : affiches, albums, collections de vues; tout ce qui peut faciliter le voyage : billets, carnets de voyages, devis de dépenses, carnets d'hôtels, etc.

Cette institution devra être étendue progressivement, d'année en année, à toutes les capitales du monde entier.

En même temps, il sera nécessaire de publier dans les meilleurs périodiques illustrés des divers pays, des vues des plus beaux sites de France.

Cette double publicité, dont les deux parties se complètent, ne peut manquer de donner une impulsion considérable au voyage en France.

La dépense, elle aussi, sera considérable, ce n'est pas douteux, mais, qui veut la fin veut les moyens.

Nos grandes compagnies de chemins de fer seules sont en état de faire face à de tels frais.

Pourquoi n'uniraient-elles pas leurs efforts?

Pourquoi n'assureraient-elles pas la création de *bureaux de renseignements* communs à tous les réseaux?

Pourquoi ne fonderaient-elles pas une *caisse commune de publicité ?*

De mauvaises langues ont prétendu parfois qu'elles se jalousent, se tirent, à l'occasion, dans les jambes, se font des niches à coups d'horaires ou de tarifs. C'est peu croyable, mais voilà bien le cas de faire cesser ces méchants propos.

La création de la *caisse commune*, les sentiments d'union dont elle témoignera et qu'au besoin elle fera naître, montreront que, devant l'intérêt supérieur du pays, les compagnies cessent toute rivalité pour s'associer dans un même et généreux effort.

Un seul but : faire connaître la France à l'étranger qu'il s'agit d'attirer chez nous; un seul moyen : unir les efforts et les ressources, tel

UNE DES ANCÊTRES DES SOMPTUEUSES LIMOUSINES ACTUELLES

Cette voiture automobile, qui nous semble maintenant d'un piteux archaïsme, fit pourtant l'admiration des Parisiens en 1892. En la comparant avec les automobiles d'à présent on voit combien les progrès des moyens de locomotion ont été plus rapides que le travail d'organisation du tourisme.

sera le programme de la nouvelle institution.

Inutile d'insister : l'*esprit nouveau* qui anime nos compagnies achèvera le plaidoyer.

LES HOTELS

Ce qui est :

L'ancien hôtel visant exclusivement ce qu'on pourrait appeler le voyageur *d'affaires*, j'entends par là l'homme qui voyage par nécessité : voyageur de commerce, voyageur appelé par des obligations, des intérêts de famille, etc., cet ancien hôtel, qui assurait surtout bonne chère et bon vin, mais où tout ce qui est tenue, hygiène, confort, soins du service, etc., n'existait que peu ou prou, tend de plus en plus, sinon à disparaître, du moins à se transformer.

Sous la poussée de l'active campagne menée depuis vingt ans dans cet ordre d'idées, par le Touring-Club, de la clientèle nouvelle qui s'est manifestée, l'hôtel et l'hôtelier ont fait peau neuve. Aujourd'hui, il n'existe plus de localité de quelque importance où l'on ne puisse trouver un hôtel convenable et dans chaque grande ville se font, d'année en année plus nombreux les hôtels de premier ordre.

Ce qui devrait être :

Mais ceci n'est pas suffisant et le tourisme attend autre chose.

A côté des villes, en effet, ou plutôt, loin des villes, il y a les régions pittoresques : montagnes, hautes vallées, hauts plateaux, régions d'altitude et de sports d'hiver, les véritables pays de tourisme, et dans ces pays tout est à faire.

Là, il faut créer l'hôtel ayant en vue exclusivement la clientèle du touriste. C'est ce qui a été fait au Tyrol, notamment, avec un succès considérable; c'est ce qui doit être fait en France.

L'hôtel de tourisme, construit dans un site choisi, dans un cadre pittoresque, d'une architecture s'harmonisant avec le site, offrant à la joie des yeux un aliment constamment renouvelé, le *véritable hôtel du touriste* en un mot, celui-là est à créer de toutes pièces. Plus ou moins grand, plus ou moins luxueux, cet hôtel doit exister dans tous les sites de premier ordre, et ils sont légion en France.

Des initiatives très louables ont été prises dans ce sens depuis quelque temps par des sociétés privées et nous sommes heureux de citer ici le Syndicat du Queyras, qui a fait élever, dans la vallée du même nom, un hôtel répondant tout à fait à notre programme.

Au Mont Aigoual, au Pilate, des efforts analogues ont été tentés et couronnés de succès, mais l'impulsion véritable vient d'être donnée par la Compagnie du Midi.

Tout dernièrement cette compagnie, entrée en plein dans le mouvement, a inauguré dans un des sites les plus beaux de la Cerdagne française, à Font-Romeu, un hôtel où aucun confort matériel ne manque aux plus délicats, où les plus artistes, les plus épris de la grande nature trouvent dans le panorama admirable qui se déroule sous leurs yeux, les paysages, les bois qui les entourent, une source inépuisable de satisfactions. Elle ne bornera pas là son effort et en ce moment même, elle fait élever à Superbagnères, au-dessus de Luchon, un hôtel dont on dit merveille au point de vue tant du site que de l'aménagement.

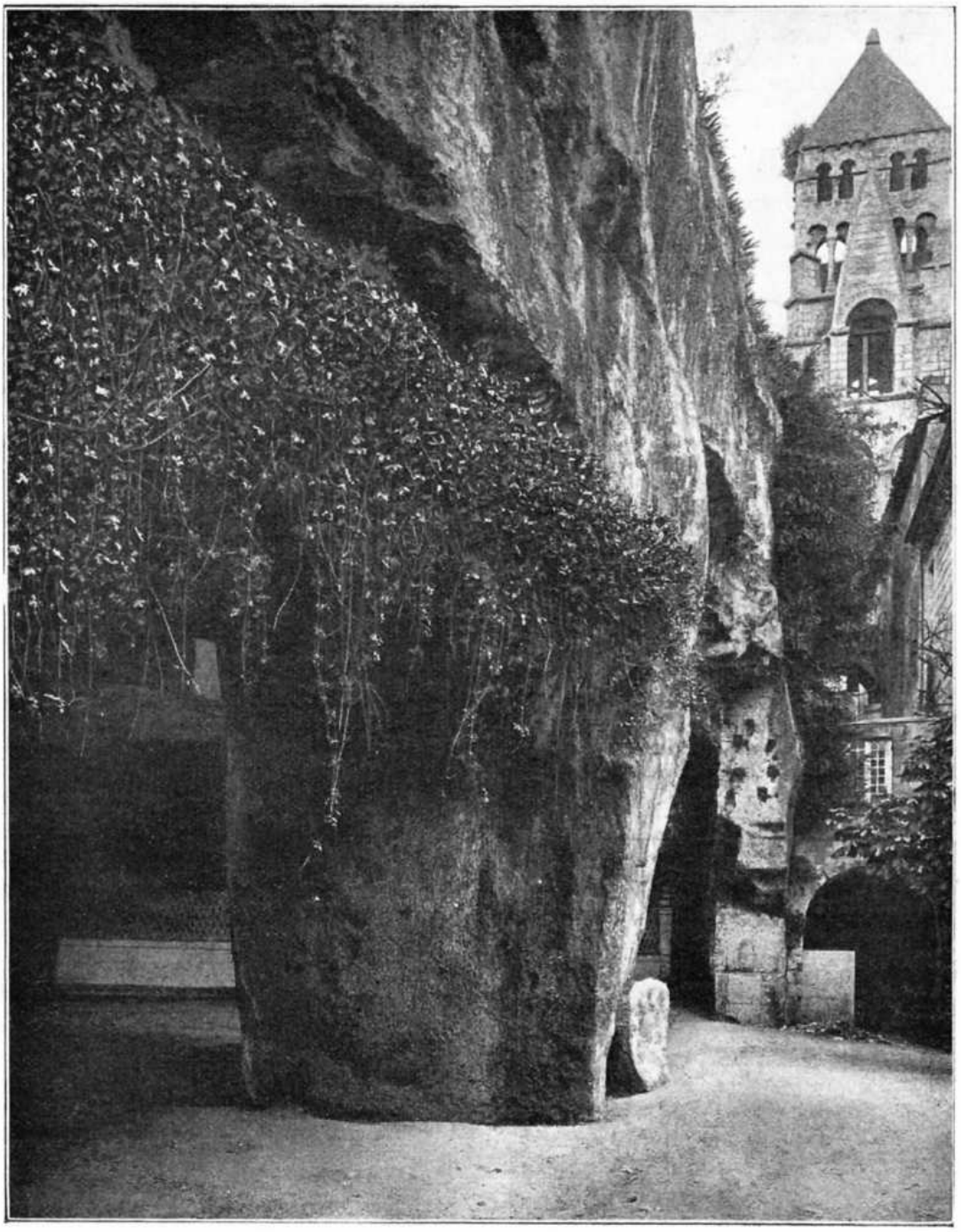
Cet exemple vaut plus que des éloges. En rompant d'une façon aussi tranchée avec les anciens errements, en prenant aussi nettement position, en affirmant ainsi sa foi dans le tourisme considéré comme un nouvel élément de prospérité pour les compagnies de chemins de fer, la Compagnie du Midi déterminera un mouvement qui entraînera toutes les compagnies les unes après les autres, on peut dire, sans être taxé d'exagération, qu'elle aura bien mérité de la reconnaissance publique. Il n'est que juste d'ajouter qu'avant elle la Compagnie d'Orléans avait pris, il y a quelques années, une initiative semblable en fondant, dans un des sites les plus charmants de l'Auvergne, au Lioran, un hôtel de touristes.

Ce premier pas, fait un peu timidement, n'en est pas moins tout à l'honneur de la compagnie.

Nul doute qu'avant longtemps nous ne voyions la Compagnie du P.-L.-M., dans les Alpes, la Compagnie de l'Est, dans le Jura, la Compagnie d'Orléans, dans le Massif Central, installer aux endroits les plus pittoresques — et elles n'auront que l'embarras du choix — des hôtels conçus dans le même ordre d'idées que celui de Font-Romeu.

L'AFFICHE ARTISTIQUE AUXILIAIRE PRÉCIEUX DU TOURISME

Depuis longtemps on voit, dans les gares, des affiches qui représentent des sites pittoresques. Les compagnies les font apposer pour inciter le public aux voyages. Les Chemins de fer de l'Etat ont récemment organisé un concours d'affiches artistiques. Nous publions quatre des belles affiches primées à ce concours. Malgré leur reproduction en noir et en format excessivement réduit, on se rend compte de leur impressionnisme très parlant et bien fait pour développer le goût du tourisme.



LE VIEUX CLOCHER ET L'ENTRÉE DES GROTTES SÉCULAIRES DE BRANTOME, EN DORDOGNE

Ces grottes furent habitées par des druides ; à l'époque mérovingienne, des ermites vinrent s'y fixer qui ne tardèrent pas à former une communauté puissante. C'est le clocher de leur abbaye, que l'on voit sur notre figure ; il date du XI^e^ *siècle. Notre sol est abondamment parsemé de semblables merveilles. Lorsque le tourisme aura définitivement solutionné le problème de la route et celui de l'hôtel, et lorsqu'il aura réussi, par une publicité efficace, à attirer l'attention sur tout ce qui mérite d'être vu, il faut espérer que les Français n'auront plus à rougir d'ignorer les beautés de leur patrie*

Le succès que ces créations ne peuvent manquer d'obtenir suscitera des initiatives privées et nous assisterons alors à l'éclosion de ce genre d'hôtel inconnu chez nous et qui a fait la fortune de la Suisse : *l'hôtel de tourisme*.

C'est vers ce but que doivent tendre maintenant les efforts. Là réside, dans cet ordre de choses, le progrès le plus désirable.

LES ROUTES

Ce qui est :

Notre réseau routier est célèbre dans le monde entier et cette réputation est entièrement méritée.

Cependant un double danger le menace : l'usure anormale causée par l'accroissement de la circulation automobile ; les empiètements des lignes de tramways. Ces dernières s'emparent de la route — ce qui est un abus flagrant, la route ayant été faite avec les deniers de tous et devant servir à tous en son entier — en ruinent le sol en s'y établissant, en augmentent l'usure en la rétrécissant, et la rendent ainsi dangereuse pour les autres moyens de locomotion.

Il convient de mener campagne contre cet abus et de rappeler aux Conseils généraux, sans l'autorisation desquels ne peuvent se produire ces empiètements, qu'en les admettant ils trahissent, au profit d'intérêts particuliers, les intérêts généraux dont ils ont la garde.

Que les sociétés qui sollicitent des concessions de lignes acquièrent des riverains les terrains nécessaires et qu'elles cessent de se les faire offrir aux frais du contribuable que, par surcroît, elles écrasent au tournant de la route ; c'est une réforme qui s'impose.

Pour ce qui est des quelques défectuosités que présentent nos routes, résultats de la circulation intensive des automobiles, principalement aux abords de grands centres, seule une augmentation des crédits d'entretien y pourra porter remède.

Malgré tout, notre réseau routier reste le réseau modèle par excellence et le plus favorable de tous au point de vue du tourisme.

Ce qui doit être :

Nous avons dit plus haut qu'il devenait nécessaire de créer des hôtels dans des sites pittoresques en vue même de la clientèle des touristes ; un besoin pareil se fait sentir en ce qui concerne les routes.

La route de la *Corniche de l'Estérel*, créée par le Touring-Club, a donné l'exemple de ce qui doit être fait dans cet ordre d'idées. Il ne suffit pas que l'étranger qui vient en France, attiré par la renommée de notre pays, puisse se transporter d'une région pittoresque à une autre au moyen d'un réseau de routes excellent dans son ensemble. Il faut encore que dans ces régions, telles que les Alpes, les Pyrénées, les Cévennes, des routes nouvelles, créées surtout à son intention et parcourant les sites les plus remarquables de ces contrées encore peu connues, lui révèlent les beautés de notre pays et fassent de lui un ardent apôtre de la beauté de la France.

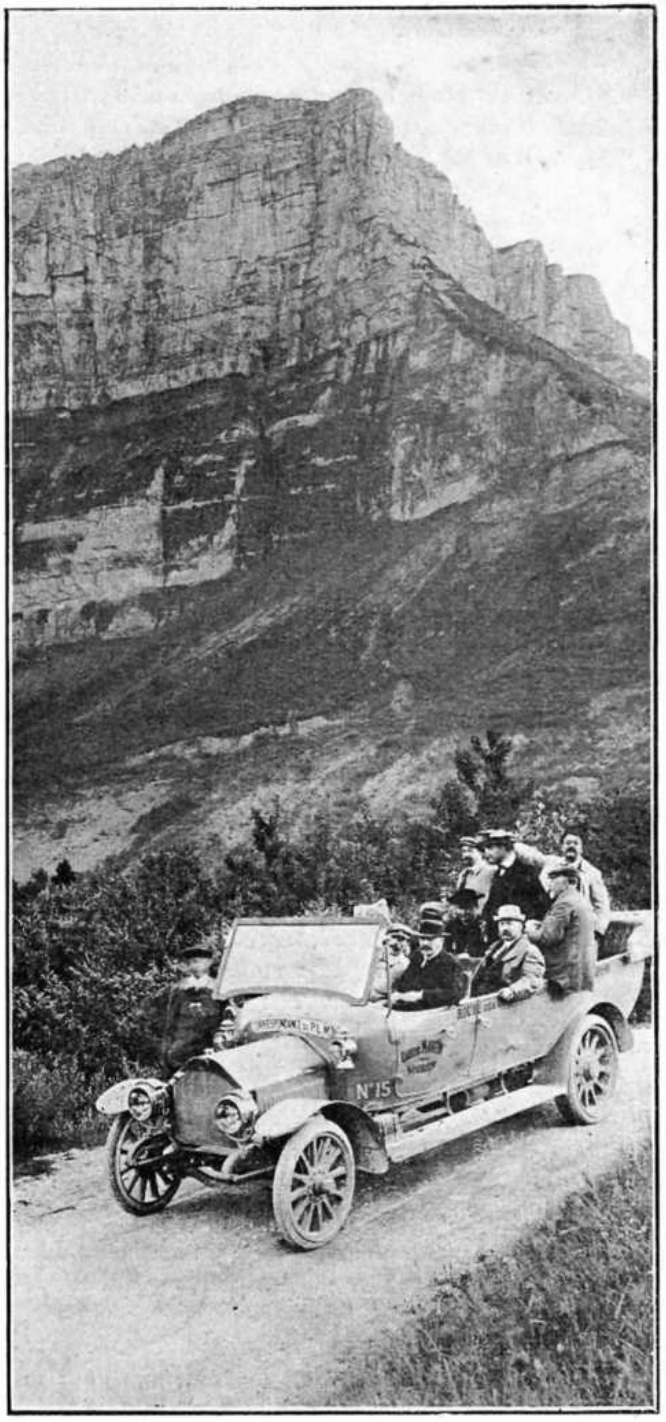
Pénétré de cette nécessité, le Touring-Club a, comme nous le disions tout à l'heure, en créant de toutes pièces la route de la *Corniche de l'Estérel*, sur les 33 kilomètres qui séparent Saint-Raphaël de la Napoule, a révélé à notre pays, livré à l'admiration de l'étranger, une région incomparable, la plus dotée de toute la France en beautés pittoresques, et jusque-là inconnue parce qu'inaccessible.

On a le droit de dire que le Touring-Club, en cette circonstance, a rendu au tourisme et au pays tout entier un service inappréciable. Il poursuit actuellement la même œuvre en assurant par une large contribution l'exécution de la *route des Alpes*, laquelle unira la Méditerranée au lac de Genève, les palmiers de la Côte d'Azur aux monts neigeux de la Haute-Savoie en suivant les crêtes de notre chaîne alpestre. Il a mis à l'étude la *Route des Pyrénées*, de Biarritz à Port-Bou et la *Route des Cévennes* à travers les régions inconnues et pittoresque de l'Ardèche.

Une telle œuvre ne peut être menée à bien qu'au moyen de ressources nouvelles et spéciales.

Nous le disions tout à l'heure, les crédits actuels sont à peine suffisants pour les routes existant déjà. Il est donc nécessaire de prévoir au prochain budget l'ouverture d'un chapitre nouveau sous le titre : *Routes de Tourisme*, destiné à créer les ressources nécessaires pour la construction de ces routes nouvelles.

De même que l'on dote des crédits indispensables les différents services publics,



UN AUTO-CAR DE LA COMPAGNIE P.-L.-M.

Pour permettre aux voyageurs qui circulent sur son réseau de visiter les sites éloignés des gares, le P.-L.-M. a installé des services automobiles qui suivent des itinéraires fixes sur des routes spécialement aménagées. L'auto-car représenté ci-dessus est l'un de ceux qui effectuent depuis l'an dernier un service régulier sur la Route des Alpes entre le lac de Genève et la Côte d'Azur.

il est légitime d'accorder au *Tourisme*, nouveau service d'intérêt public, les ressources qu'exige son fonctionnement.

Ceci est de l'*outillage national* et tout ce qu'on emploie dans ce but est de l'argent bien employé.

LES MOYENS DE TRANSPORT

Ce qui est :

Rendons ici hommage à la bicyclette !

C'est d'elle que sont sorties toutes les locomotions nouvelles ; à bon droit elle y peut reconnaître toute sa descendance.

En la « Petite Reine » de jadis saluons la Reine-Mère.

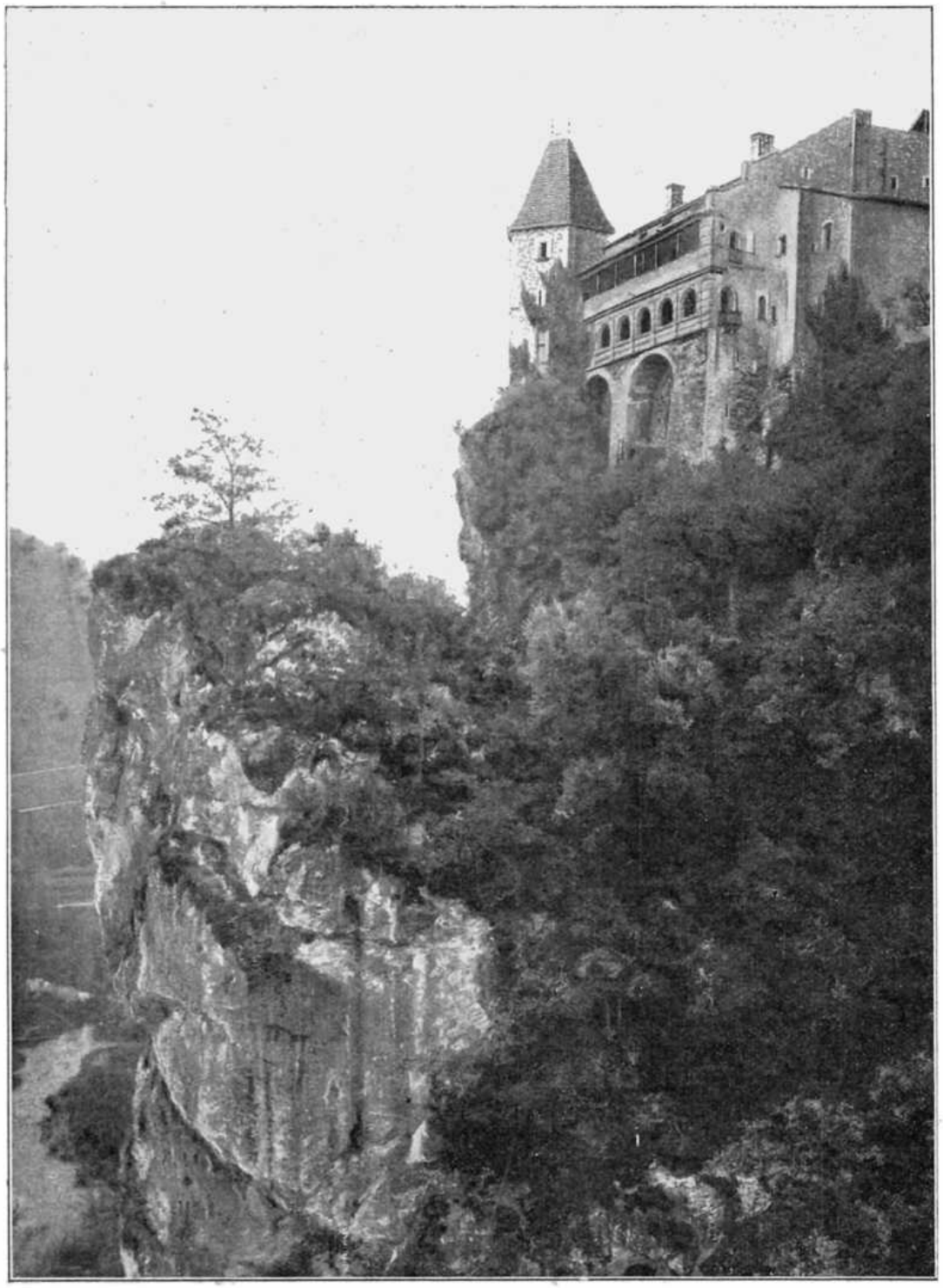
Nous reproduisons le portrait d'un de ces ancêtres. Ces véhicules faisaient 8, 15, 20, 25 kilomètres à l'heure. Dans un des premiers catalogues de la maison Panhard et Levassor, on trouve cette phrase souvent citée : « Nous ne conseillons pas à nos clients de dépasser la vitesse de 25 kilomètres; au delà de ce chiffre la vitesse peut devenir dangereuse.»

Aujourd'hui, les champions du *Tour de France* à bicyclette couvrent 5 000 kilomètres en 185 heures, franchissent les Alpes, les Pyrénées, par des cols situés à plus de 2 000 mètres, et des étapes de 425 kilomètres ne sont qu'un jeu pour eux et leur légère monture.

Quant aux automobiles, elles ont, dans le dernier Grand Prix de l'A. C. F., atteint à certains moments 170 kilomètres à l'heure, c'est dire que les vitesses des trains les plus rapides sont dépassées. Seul l'aéroplane peut lutter de rapidité avec nos voitures actuelles.

Ce qu'il faut :

Le tourisme, lui, ne réclame pas, loin de là, de semblables vitesses. Ce qui lui manque, ce



L'UN DES INNOMBRABLES SITES DE NOTRE FRANCE QUE L'ON DEVRAIT CONNAITRE

Ce château, dont les fondations datent du x^e^ *siècle, est celui de Bruniguel, dans le Tarn-et-Garonne. Les escarpements de la colline contiennent des grottes qui furent habitées à l'époque paléolithique et où l'on a retrouvé des ossements cédés depuis au* British Museum. *L'intérêt scientifique s'ajoute donc ici au pittoresque.*

qu'il lui faut actuellement, de toute nécessité, c'est le *car-automobile*, la voiture suffisamment confortable, sûre, régulière de marche et pouvant transporter en commun de 10 à 12 voyageurs.

Le jour où le type de ce nouveau mode de locomotion, le type « car », sera définitivement fixé — et ce jour est proche — où les constructeurs pourront le fabriquer en série et, par suite, le livrer à des prix accessibles aux petites entreprises de transports, on verra ces dernières se multiplier à foison et sur toute notre France pittoresque s'étendre un réseau, aux mailles serrées, de services de tourisme.

Tous ces services correspondant entre eux, correspondant avec les chemins de fer, donneront une impulsion considérable au tourisme qui, de ce jour-là, sera définitivement entré dans les mœurs.

D'ailleurs, de grands efforts sont faits en ce moment dans cette voie; les pouvoirs publics sont saisis de la question et des mesures législatives vont favoriser l'essor des sociétés de transports. De leur côté, les grandes compagnies de chemins de fer donnent l'exemple : le P.-L.-M., en créant le service d'auto-cars des Alpes, le Midi, l'Orléans, en organisant des services semblables dans les Pyrénées, en Touraine, etc.

Il est du plus haut intérêt, pour le développement du tourisme en France, de voir ces initiatives se généraliser.

En se plaçant exclusivement en vue du tourisme et de sa vulgarisation, il est permis de dire que l'*auto-car* est, pour lui, le mode de locomotion de l'avenir, comme la France doit en être le terrain favori.

* * *

En résumé, des efforts — considérables même sur certains points — sont encore à faire; aucun n'est au-dessus de nos forces ni de notre ferme volonté d'établir notre pays, pour ce qui est du tourisme, au rang qui lui revient et auquel lui donnent droit ses mérites hors de pair au triple point de vue des beautés naturelles, des beautés artistiques, des avantages de tout ordre que son sol, ses routes, son climat, offrent au voyage d'agrément.

Concluons d'un mot : la France sera au xx^{e} siècle la terre d'élection du tourisme!

A. Ballif.

LES ÉTATS GÉNÉRAUX DU TOURISME

*En dehors de l'étude de M. Ballif sur l'organisation actuelle du ourisme, nous croyons devoir reproduire l article qu'a publié dans l'*Opinion *notre confrère Raymond Guasco pour souligner la portée morale du mouvement qui se dessine en France et l'importance des cahiers que vont rédiger les États généraux du tourisme dont la réunion est prochaine.*

Tandis que le soleil dore les choses d'une joie neuve, les hommes se souviennent qu'ils furent autrefois des nomades. Ils quittent les paysages familiers et s'en vont vers l'inconnu.

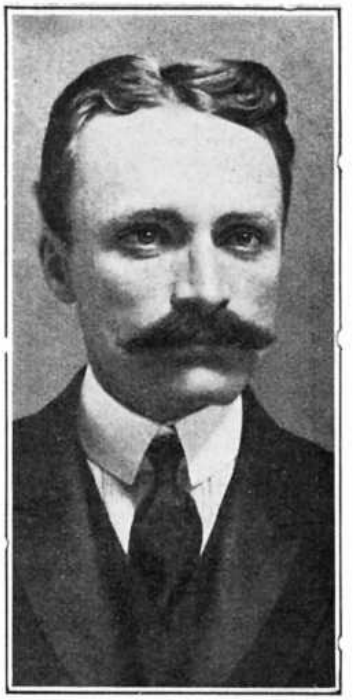
D'aucuns vous diront que le choix de leur villégiature fut l'objet d'ardentes méditations. N'en croyez rien. Des circonstances infimes déterminent d'ordinaire les vocations touristiques et la proximité de telle ou telle gare condamne pour jamais à tel ou tel paysage. Onques on ne vit un habitant du quartier de l'Europe dans une ville d'eaux de l'Est et les familiers de Montparnasse s'en vont à Royan mais jamais à Boulogne. Cette règle est vraie de la grande masse des touristes qui dépendent du chemin de fer et de ce livre plein de pièges qu'on appelle l'Indicateur.

Mais il existe d'autres touristes. Et d'abord l'espèce disparue : l'homme qui parcourt les routes *à pied*. On en rencontre encore de rares spécimens dans les contrées montagneuses de l'Europe. La race trop pourchassée depuis des siècles tend à s'éteindre. Jamais on ne lui a connu d'itinéraire fixe. La longanimité des managers de palace-hôtel influait d'ordinaire sur son choix.

Puis le touriste en bicyclette. Celui-ci se divise en deux grandes catégories : tantôt il

M. HENRY DE JOUVENEL
Rédacteur en chef du Matin, *l'un des organisateurs des Etats généraux du tourisme.*

M. LE PROFESSEUR WIDAL
Vice-président de la Commission de l'assainissement des villages.



M. LE MARQUIS DE POLIGNAC
Président de la Commission des sports et fêtes, aux Etats généraux du tourisme.

est monté sur des machines extra-légères aux pneus en papier de soie, tantôt il chevauche des merveilles de mécanique dont le confortable moderne a augmenté le poids d'une façon inquiétante. Dans les deux cas, le profil des routes a une importance dominante sur le choix de la villégiature.

Reste enfin, dans le torrent de poussière qui s'accroche aux arbres de la route, la longue voiture grise jaillissant de virage en virage.

C'est la 40-50 HP grand tourisme, carrosserie torpedo, roues métalliques, phares électriques, 110 à l'heure en palier, monte-toutes-les-côtes-en-prise-directe. Elle passe avec ses voyageurs vêtus de cuir, aux figures masquées de caoutchouc et que les grosses lunettes empêcheraient complètement de jouir du paysage si quelque chose était encore visible à 90 à l'heure. Ils ne fréquentent un pays que si le guide Michelin y proclame, par un large trait rouge, l'excellence des routes. Mais un trait commun les unit tous. L'homme qui s'en va à pied ou en « bécane », l'homme qui voyage en auto, et même celui qui emprunte la voie des airs, tous ces nomades enfin, qui sont d'après l'appellation moderne des « touristes », s'en vont au hasard, sans plan préconçu, sans même ce vague instinct qui poussait les hordes barbares à l'origine.

Tiraillés par les réclames, les affiches, les prospectus, ils se décident à l'aveuglette ou s'en vont droit devant eux en s'en rapportant à la chance. Ils ne sont pas plus renseignés sur ce qu'ils pourraient voir dans un pays que le Hun d'Attila ne l'était sur la Gaule.

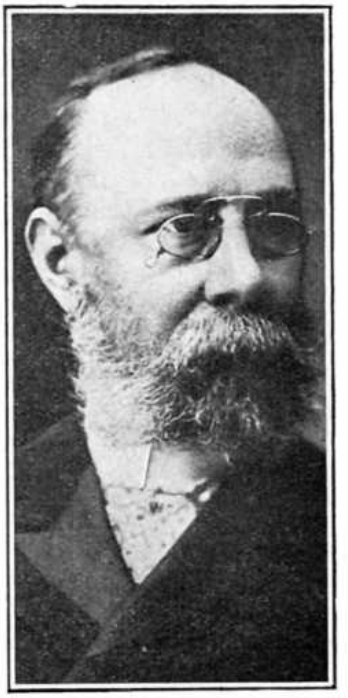
Et c'est ce que le *Matin* a voulu faire cesser en instituant les Etats généraux du tourisme. Comme les autres, ils sont les avant-coureurs d'une révolution ; comme pour les autres, les cahiers qu'on y lira seront la copie exacte des désirs d'un peuple.

Toutes les sociétés, toutes les fédérations, tous ceux qui, à un titre quelconque, s'occupent du tourisme français, seront réunis à Paris le 15 octobre. Pour la première fois, des milliers d'efforts dispersés seront centralisés. Pour la première fois, on dressera la carte touristique de la France. Car l'homme moderne qui, repris par l'instinct nomade, s'en va sur les routes, a besoin de connaître tant de choses ! Chacune des commissions des Etats généraux travaillera à le satisfaire sur un point.

Comme l'écrivait si bien l'autre jour

M. AUSCHER
Membre du conseil d'administration du Touring-Club.

M. LORMIER
Président du Syndicat d'initiative de Rouen.

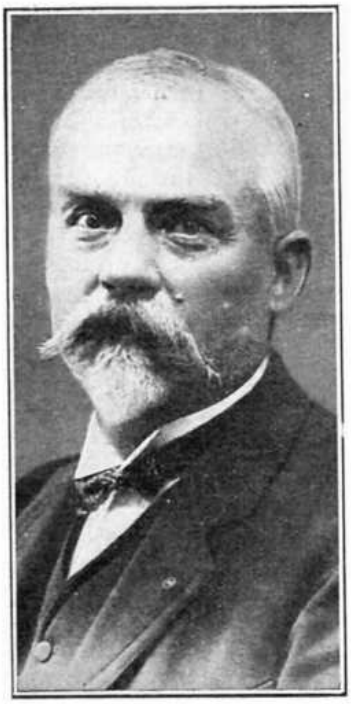


M. CUENDT
Membre du comité de direction du Club alpin français.

M. LUCIEN CORNET
Sénateur de l'Yonne, président de la Commission de l'administration du tourisme.

M. ANTOINE BORREL
Député de la Seine, président du groupe parlementaire du tourisme.

M. GAVARRY
Ministre plénipotentiaire, président de la Commission de propagande à l'étranger.



M. RIVOIRE
Président du Syndicat d'initiative de Lyon.

M. CHARLES BRUN
Président de la Commission des arts et traditions.

M. CROLARD
Président du Syndicat d'initiative d'Annecy.

M. CHABRAND
Président du Syndicat d'initiative du Dauphiné.

M. DORANGE
Secrétaire général de l'Association générale automobile.

M. HANNEDOUCHE
Délégué du gouvernement général de l'Algérie.

M. Louis Forest, voici comment peut se résumer l'œuvre des principaux groupes. Le premier étudiera l'art de situer, de construire, d'aménager, de meubler un hôtel, celui d'y retenir le client par le moyen d'un personnel éduqué, d'une cuisine loyale et d'une cave franche. Le second s'occupera de la sauvegarde de nos sites, de nos monuments, de l'enjolivement du sol. Le troisième comprendra les régionalistes, les conservateurs d'art et de tradition, tous ceux qui veulent garder à chaque coin de terre sa saveur propre. Enfin le quatrième, que préside le marquis de Polignac, étudiera les rapports du tourisme et du sport. Ayant eu l'honneur, ainsi que M. Georges Rozet, d'être chargé d'un rapport au sein de cette Commission des sports et fêtes, son programme m'est plus familier que les autres et je vais l'exposer.

M. FERRAND

Président du Comité départemental des sites et monuments du Dauphiné. M. Ferrand est l'un des plus fervents adeptes des sports alpestres. Notre photographie le représente dans un décor qui lui est familier.

***

Cette commission a comme tâche de relier le tourisme aux différentes manifestations sportives qui vont se multipliant en France et qui sont devenues partie intégrante de la vie nationale.

En plus des souvenirs du passé, le touriste doit être retenu dans un pays par les beautés du présent. Il faut qu'il sache à quelle époque exacte tel coin de France a son aspect typique, son visage unique. Il doit aller dans les Pyrénées et les Alpes en hiver, alors que les jeux des skis et des traîneaux mettent dans les solitudes blanches une agitation humaine. Il doit visiter le pays basque au moment des grands tournois de pelote, quand les villages se livrent des luttes courtoises sur les frontons lisses peints en safran. Les Landes doivent le voir à l'époque de la chasse à la palombe quand les grands vols palpitants s'abattent sur la noirceur tragique des pins, ou bien durant l'été, quand les courses mettent un accent espagnol dans l'harmonie ensoleillée de ce pays muet. Il faut que le calendrier de toutes les fêtes, de toutes les danses, de tous les *pardons*, de toutes les manifestations de force et d'adresse soit dressé devant lui. Il n'aura plus qu'à choisir ensuite parmi tant de beautés.

C'est à ces différents besoins que répondent les rapports présentés à cette commission.

On lui révélera le tourisme nautique, la beauté des canaux endormis et des rivières bordées d'arbres; on le renseignera sur la chasse, sur toutes les chasses qui se pratiquent depuis les dunes du Nord jusqu'aux

glaciers des Pyrénées. Chacun des syndicats d'initiative qui se sont constitués pour faire connaître les beautés de tel ou tel coin perdu, lui apportera le résumé de ses efforts. Enfin la commission préparera l'avenir tout en faisant connaître le présent. Elle essaiera de pousser à la création de territoires de chasse et de pêche comme il en existe au Autriche et dans le Tyrol. Et son rêve serait d'arriver à établir en France quelque chose d'analogue au fameux Yellowstone Park américain, un territoire immense où l'on pourrait reprendre la vie naturelle, sous la tente, et revivre les fortes émotions de l'homme perdu dans la nature. Débarrassé de toutes les entraves factices de la civilisation, le tourisme prendrait alors une valeur d'enseignement qu'il n'a pas encore jusqu'ici.

Sans vouloir diminuer l'importance des autres groupes, l'on peut dire que la commission présidée par M. de Polignac a la plus lourde tâche. Il lui faut mettre en œuvre la masse énorme de matériaux que lui a fourni la renaissance sportive actuelle. Les jeux ont été de tous temps les caractéristiques principales des pays et des races. La Grèce ne se conçoit pas sans son athlétisme, Rome sans la brutalité de ses combats du cirque, l'Angleterre sans les sports. La France a connu jadis des jeux bien à elle, comme la paume. la soule, les différents jeux de boules, la pelote basque, les ferrades du Midi, les courses landaises. Il faut que toutes ces choses revivent. Il faut qu'elles deviennent des attraits nouveaux pour le voyageur en quête de spectacles inconnus. Alors que le tourisme n'a comme motif pour le moment que l'admiration des paysages, il doit tendre à la connaissance des races et des hommes. Les jeux et les sports manifestent, mieux que tout, l'âme des races qui les ont créés.

Les Etats généraux sont donc l'expression d'un désir profond. Ils participent à une idée supérieure qu'il faut mettre en valeur.

Le tourisme n'est, en effet, qu'un des résultats de cet instinct d'action qui emporte la génération actuelle. Mais c'est le fou du logis. Il faut le discipliner, le canaliser, le restreindre dans des limites favorables à son propre développement.

Qu'il ne soit pas seulement un amour immodéré de pittoresque, mais bien plutôt un instrument de connaissance. Qu'il ne disperse pas la sensibilité française parmi tous les paysages du monde, mais qu'il serve à approfondir, à augmenter notre connaissance de nous-mêmes et de notre pays. En un mot, pour employer des termes qui firent fortune dans d'autres domaines, faisons du tourisme classique et non du tourisme romantique.

Que la grande route de France qui s'en va douce et blanche parmi ses peupliers soit le chemin qui nous ramène à nous-mêmes. En la parcourant, en nous imprégnant des paysages calmes qu'elle traverse, en trouvant au bord de la route les auberges anciennes que nous aura préparées le Club des Cent, nous reprendrons une conscience plus claire de ce que nous sommes et de ce que nous avons apporté de bien à nous dans le visage du monde.

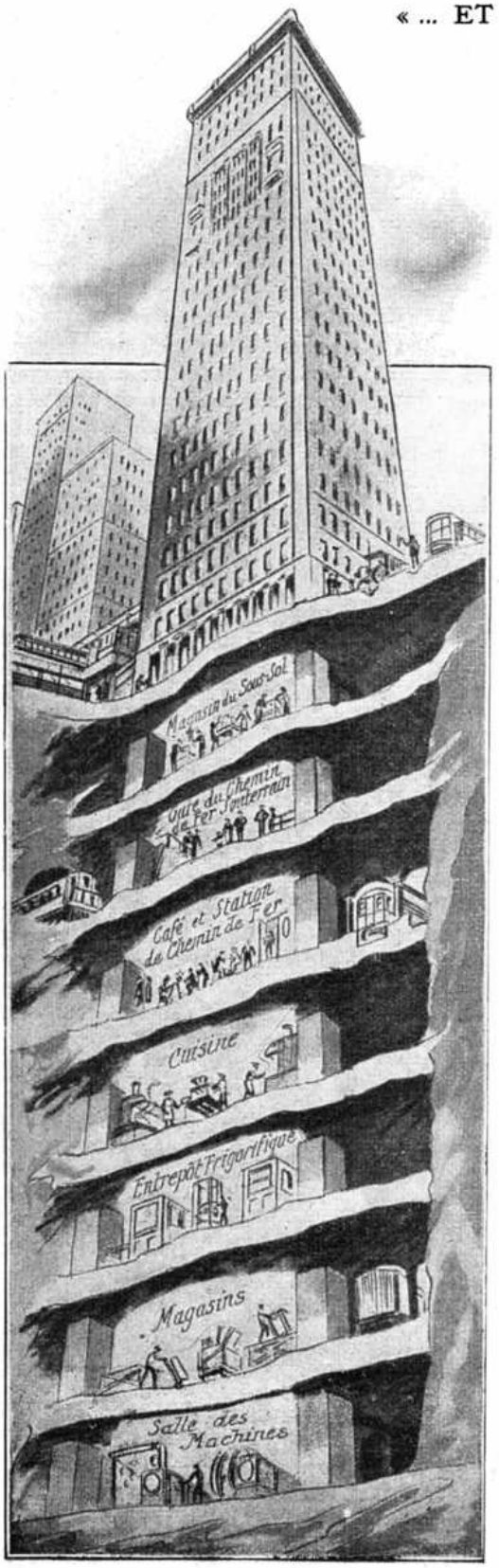
Voilà l'idée profonde des États généraux du tourisme. Sous son aspect pragmatiste, sous les préoccupations matérielles, quelque chose d'idéaliste se cache. Il ne s'agit pas seulement de créer de bons hôtels, de bonnes routes, de bons itinéraires, cela le Touring-Club l'avait entrepris et réussi depuis longtemps. Ce qu'il faut, c'est donner, pour ainsi dire, une direction morale au tourisme c'est le faire servir une cause française.

J.-Raymond Guasco.

TITRES ET FAUX-TITRES DE NOS DEUX PREMIERS VOLUMES

Nous tenons à la disposition de nos lecteurs, et à titre gratuit, des titrès et faux-titres pour le Tome I et le Tome II de notre Revue. Ils pourront, de cette façon, les faire relier et se constituer une belle collection dans laquelle ils retrouveront facilement les articles qu'ils désireront revoir.

Les lecteurs désireux de recevoir ces titres et faux-titres sont priés de bien vouloir joindre à leur lettre (pour les deux volumes) 15 centimes en timbres-poste, pour nous couvrir des frais d'envoi.



« ... ET DONT LES PIEDS TOUCHAIENT A L'EMPIRE DES MORTS. »

Les grandes villes américaines dont les gratte-ciel sont célèbres ont une vie souterraine tout aussi intense que leur vie aérienne. Notre figure montre que la profondeur où les sous-sols de leurs gigantesques immeubles s'enfoncent dans la terre est en proportion de la hauteur atteinte vers le ciel par les constructions supérieures. Dans les sept étages souterrains dont nous représentons une coupe, se superposent les activités les plus diverses : magasin de vente tout aussi achalandé que les boutiques du rez-de-chaussée, stations de deux lignes métropolitaines de New-York, café-restaurant, cuisine du café, entrepôt frigorifique, dépôts de marchandises des étages supérieurs, machinerie formidable actionnant les nombreuses installations mécaniques de l'immeuble.

Cette immense taupinière n'est d'ailleurs pas une exception. Des statistiques sérieuses évaluent à plus de 20.000 le nombre des personnes qui, dans le centre de New-York, passent dans des sous-sols leurs heures de travail quotidiennes. Il existe même, à 12 ou 15 mètres au-dessous du niveau de la chaussée, des logements où des familles entières vivent en permanence, pour lesquelles la lumière du soleil représente un luxe exceptionnel.

Quant à la foule qui, occasionnellement et pour un temps plus ou moins long, circule dans la ville souterraine, elle est considérable, puisque, à New-York, seul le nombre de voyageurs que transportent chaque jour les lignes métropolitaines est déjà supérieur à 1 500 000.

UNE EXPERTISE COUTEUSE

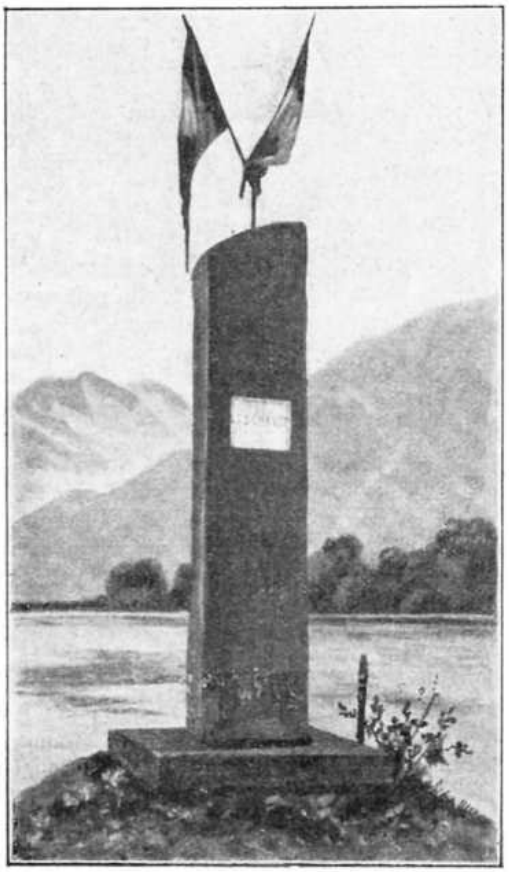
Le fisc américain qui a, depuis longtemps, l'intention d'imposer les compagnies de chemins de fer, vient d'obtenir du Congrès de Washington un vote de principe autorisant l'évaluation du capital représenté par les différentes voies ferrées de la confédération.

Ce travail préparatoire est déjà colossal. On estime que l'emploi de deux mille ingénieurs sera nécessaire : les frais annuels monteront à 50 millions de francs et, comme l'opération ne pourra être menée à bon terme qu'en six ou sept ans, le coût total sera de 300 à 350 millions de francs.

Le mégaphone est très pratique pour parler aux foules

L'USAGE du mégaphone est beaucoup plus répandu à l'étranger qu'en France ; son principal avantage est d'être portatif, et de ne nécessiter aucune installation fixe ; cet appareil par conséquent très économique est cependant très efficace. On s'en sert au cours des régates pour annoncer au public installé sur les berges les noms des concurrents et des vainqueurs. En Amérique, de nombreux restaurants font ainsi proclamer au public de la rue, par un nègre posté sous leur péristyle, l'excellence de leur cuisine et l'avantage de leurs tarifs.

Certains orateurs l'emploient couramment dans les meetings monstres qui se tiennent en plein air pour porter « la bonne parole » aux auditeurs éloignés. Au cours des réunions politiques tumultueuses qui précédèrent la récente élection du nouveau président des Etats-Unis, tous les grands « leaders » (chefs de parti) ont eu recours à ses bons offices.



Monument commémoratif de la mort de Chavez

PRIS au moment d'un atterrissage dans un de ces remous si fréquents dans les régions montagneuses, Georges Chavez, le premier aviateur qui ait volé au-dessus des Alpes, ne put arriver à les traverser complètement. Son appareil ayant capoté il tomba et succomba à ses blessures sans accomplir la performance que d'autres plus heureux ont renouvelée à plusieurs reprises.

Une modeste colonne carrée en pierre grise portant le nom de Chavez s'élève aujourd'hui à Domodossola, localité du Piémont (Italie), où le malheureux sportsman vint s'abattre au moment même où les heureux débuts de son voyage lui faisaient espérer le succès final. Domodossola, première gare italienne à l'extrémité sud du grand tunnel du Simplon, sur la route de Paris à Milan par Lausanne, est traversée chaque année par de très nombreux touristes qui ne manqueront pas de saluer la tombe de cette victime d'un sport dont le martyrologe ne paraît pas près d'être fermé.

Le vol. I de « La Science et la Vie », comprenant avril, mai et juin 1913, et le vol. II, comprenant juillet, août et septembre, bien reliés en toile, sont en vente à nos bureaux au prix de 5 francs par volume, ou expédiés franco contre mandat de 5 fr. 50.

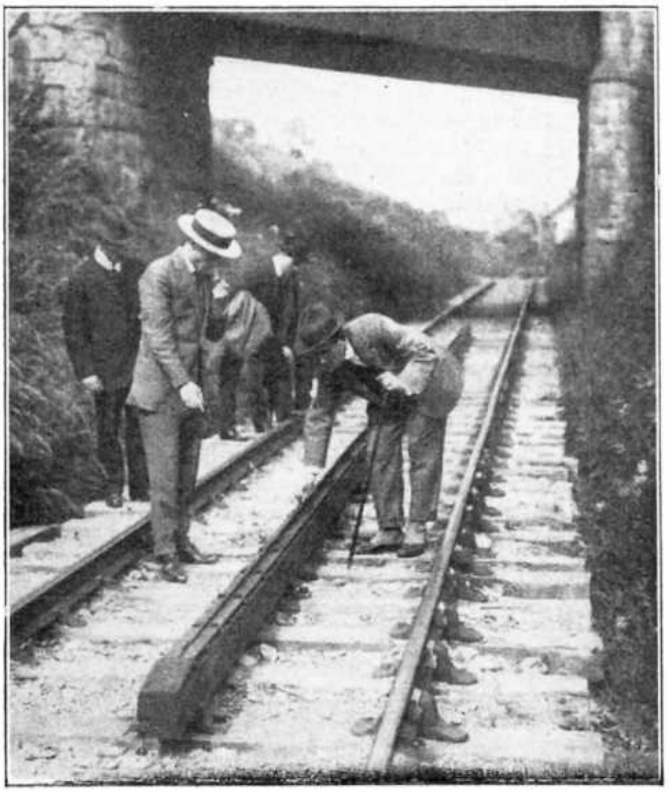
EXPÉRIENCES D'ARRÊT AUTOMATIQUE DES TRAINS

Un riche Australien a fait construire, en Angleterre, une voie ferrée, longue d'une vingtaine de kilomètres, pour expérimenter un système d'arrêt automatique des trains dont il est l'inventeur.

Cette voie, parcourue par deux locomotives et par un train de wagons, ne comporte ni gares ni postes de signaux; elle est partagée en un certain nombre de secteurs dont l'accès n'est permis au train que s'il a reçu un signal particulier qui lui est fourni par un appareil avertisseur placé entre les rails.

Si le mécanicien passe outre, le régulateur de la locomotive se ferme et les freins sont serrés automatiquement. De plus, les trains circulant sur la ligne ne peuvent s'approcher trop près des convois arrêtés ou en marche.

L'inventeur de ce nouvel appareil assure qu'un express peut circuler à toute vapeur et en



Le cliché supérieur représente une des locomotives sur la voie d'essais. Celui du dessous, l'inventeur examinant un des crocodiles électriques de la ligne après le passage d'un train d'expérience.

plein brouillard sans courir le moindre risque d'une collision, même si le personnel se rendait coupable d'une inattention passagère.

Depuis longtemps on a réalisé des appareils de ce genre, mais on a toujours hésité à adopter le bloc-système absolument automatique qui confie la sécurité des voyageurs à des appareils susceptibles d'un dérangement subit. Avec les systèmes mixtes de signaux, dans lesquels interviennent l'initiative et le contrôle des employés, ainsi que la présence d'appareils répétiteurs automatiques, on réunit le maximum de chances pour avertir le mécanicien en temps utile des circonstances qui peuvent influer sur la marche de son train.

LES MÉNAGERIES D'INSECTES AU MUSÉUM DE PARIS

Par **Alphonse LABITTE**

Il y a quelques années, à Londres, dans le Strand, tout près de Charing-Cross, un opticien avait établi dans son magasin une sorte de ménagerie d'insectes, composée d'une dizaine de cases vitrées où se trouvaient des abeilles, des fourmis, etc; au moyen d'une forte loupe, le visiteur pouvait suivre les petites bêtes dans leur vie journalière. Cet intelligent commerçant faisait payer 6 pences (60 centimes) l'entrée dans son établissement. Eh bien! il y avait foule toute la journée, on faisait la queue sur le trottoir, tout le monde voulait voir, admirer ces merveilleux petits ouvriers dont la nature est prodigue, mais qu'en général l'homme n'apprécie pas parce qu'il les ignore.

Il est évident que, dans l'espace libre, je veux dire dans les bois, les champs, les terres incultes, etc., celui qui veut observer l'insecte, peut, à certains moments, satisfaire son désir; mais, si quelquefois les conditions sont favorables et peuvent aboutir à un résultat, combien d'autres fois sont-elles forcément interrompues, perdues!

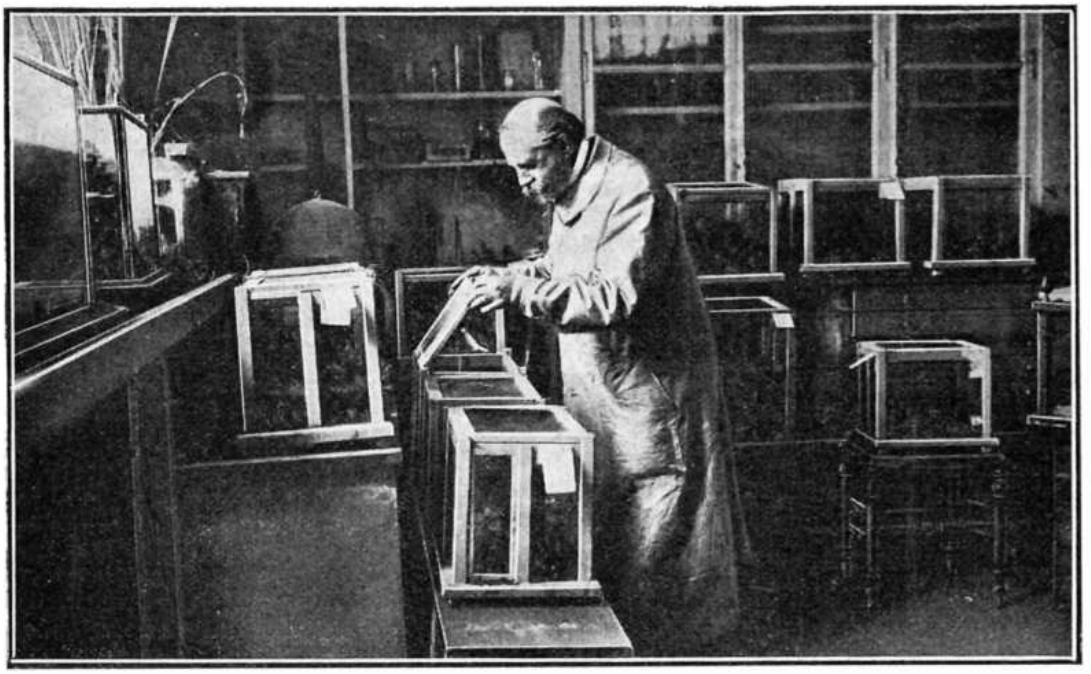
Dans les ménageries que je préconise, il en est autrement; les bêtes enfermées, si on leur donne l'illusion de la liberté, se plaisent presque toutes dans l'habitat qu'on leur a destiné et ne semblent pas déplorer leur captivité.

Et puis, pour parvenir à surprendre l'insecte dans tous ses états, à le suivre depuis son accouplement, sa ponte, l'éclosion de la larve, sa transformation en nymphe, jusqu'à ce qu'il devienne insecte parfait, c'est-à-dire adulte, apte à reproduire; observer ses mœurs dans toutes les phases de sa vie, quelle est sa nourriture, sa stabilité ou son vagabondage; quelles sont ses préférences, ses haines, ses amours; enfin, quelle est la durée de son existence, qu'on croit si brève et qui, pourtant, pour certaines espèces, est relativement si longue; il faut se créer un laboratoire plus facile, plus aisé à parcourir, d'un espace plus restreint que celui que la nature nous offre, laboratoire grandiose, mais qui, la plupart du temps, nous oblige à suspendre ou à arrêter nos observations, soit parce que l'insecte nous fuit, émigre et disparaît, soit parce que les intempéries nous forcent à abandonner l'étude commencée.

LE GRAND CAPRICORNE

Cet élégant coléoptère est capturé en juin au moment où, adulte, il sort de sa galerie. Il supporte gaiement sa captivité si on le nourrit de miel et de pain d'épice humide. On élève sa larve dans de la sciure de bois de chêne souvent renouvelée.

H. Fabre, en 1882 *(Souvenirs entomologiques)*, écrivait ces lignes : « On fonde à grands frais sur nos côtes océaniques et méditerranéennes des laboratoires où l'on dissèque la petite bête marine, de maigre intérêt pour nous; on prodigue puissants microscopes, délicats appareils de dissection, engins de capture, embarcations, personnel de pêche, aquariums, pour savoir comment se segmente le vitellus d'un annélide, chose dont je n'ai pu saisir encore toute l'importance, et l'on dédaigne la petite bête terrestre, qui vit en perpétuel rapport avec nous, qui fournit à la psychologie générale des documents d'inestimable valeur, qui trop souvent compromet la fortune publique en rava-



INTÉRIEUR DE LA MÉNAGERIE D'INSECTES CRÉÉE AU MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE

Des bacs en verre ou des bocaux servent de cages aux insectes prisonniers : on y dépose du sable fin, de la terre de bruyère, quelques pierres meulières ou un morceau de bois en décomposition pour donner aux insectes un habitat qui se rapproche autant que possible de leur habitat naturel. Quant à l ouverture qui est habituellement obstruée à l'aide d'une toile métallique, elle peut rester libre lorsqu'il s'agit de coléoptères à élytres soudés.

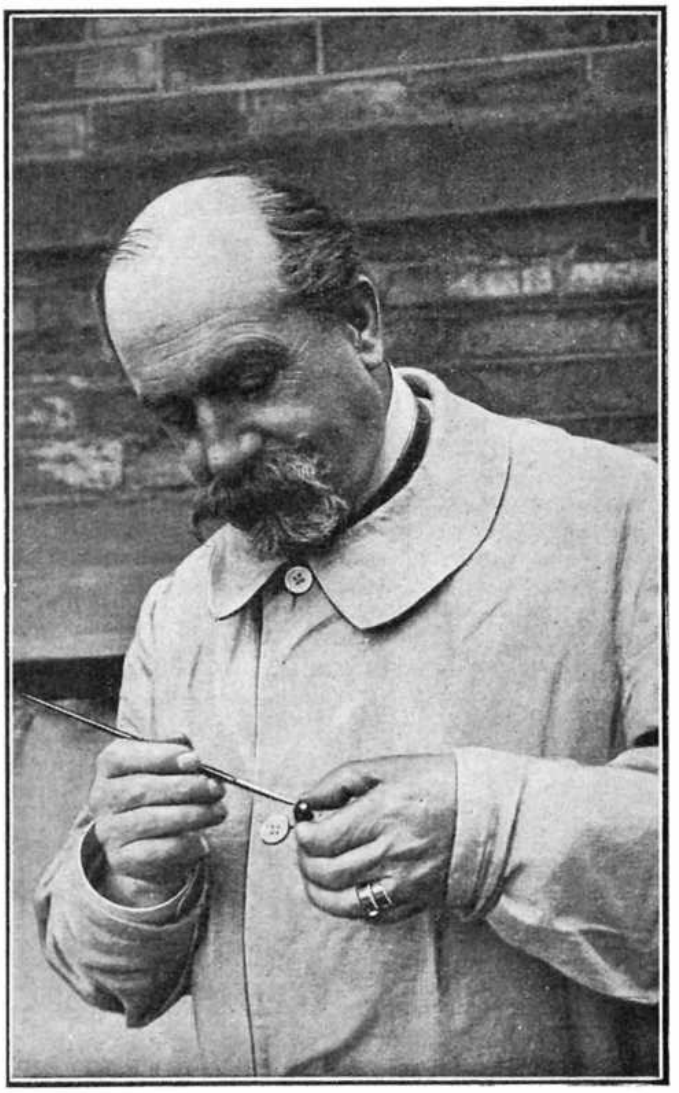
M. LABITTE EXAMINE AVEC SOIN UN PENSIONNAIRE DE SA MÉNAGERIE

geant les récoltes. A quand donc un laboratoire d'entomologie où s'étudierait, non l'insecte mort, macéré dans le trois-six, mais l'insecte vivant ; un laboratoire ayant pour objet l'instinct, les mœurs, la manière de vivre, les travaux, les luttes, la propagation de ce petit monde, avec lequel l'agriculture et la philosophie doivent sérieusement compter ? »

Bien avant Fabre, le docteur Jonathan Franklin écrivait : « Le cabinet du naturaliste devient une fortune, lorsque celui-ci regarde les choses avec les lumières de la réflexion. Non content alors d'isoler les caractères, il contemple la belle variété de structure qui éclate dans ce département de la vie, il suit avec intérêt l'échelle des merveilleuses gradations en vertu de laquelle une espèce succède à une autre espèce ; enfin il s'initie aux délices, aux mœurs, aux habitudes, aux guerres, à l'économie politique, à l'ordre social de ces tribus obscures et pygméennes. »

J'ajouterai que l'étude des mœurs et des instincts des insectes devrait être considérée comme nécessaire pour le naturaliste qui ne veut pas rester simplement un collectionneur d'échantillons morts, car combien plus est instructive l'observation de la vie mouvementée de ces êtres encore si peu connus et pourtant si dignes de l'être !

C'est afin de pouvoir en tout temps, tous les jours et à n'importe quelle heure, être à même de faire cette étude, que j'ai créé, il y a une quinzaine d'années, une ménagerie d'insectes.



LA TOILETTE D'UNE FEMELLE DE « LUCANUS-CERVUS »

Il arrive que certains coléoptères gloutons mangent peu proprement et enduisent de pain d'épice leurs pattes et leurs stigmates. Avec un pinceau de poils fins trempé dans l'eau, on les lave et on les brosse doucement pour enlever tout ce qui pourrait gêner leurs mouvements ou leur respiration.

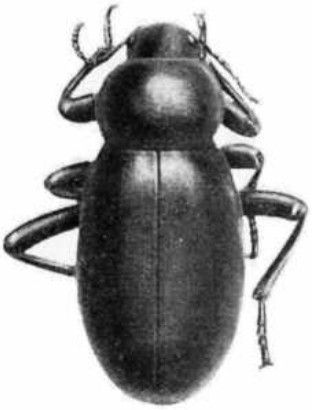
Je possède en ce moment au laboratoire des Hautes Etudes du Muséum national d'histoire naturelle une cinquantaine de cages, de bocaux où j'observe des insectes de diverses familles, mais je voudrais voir à notre Muséum une ménagerie d'insectes, ou *Insectarium*, où le public serait admis.

Dans le *Mercure de France* (août 1910, juin 1911, mai et juin 1912), j'ai essayé de faire valoir les avantages et l'intérêt qu'aurait à Paris, au Jardin des Plantes, une ménagerie d'insectes ; malheureusement, jusqu'à présent, je n'ai rencontré que des difficultés (qui n'en seraient pas si on le voulait bien). On doit être bien persuadé qu'elle s'impose, qu'elle a sa raison d'être et sa très réelle utilité ; les établissements à l'étranger, similaires à notre Muséum national, en possèdent depuis longtemps ; elles rendent aux savants, aux artistes, aux industriels, aux agriculteurs, etc., etc., d'importants services ; elles sont très fréquentées par le public curieux des vivantes merveilles de la nature.

En somme, cette installation d'une ménagerie d'insectes au Jardin des Plantes, telle que je la conçois, si *on le voulait*, ne ren-

Quelques hôtes de la ménagerie d'insectes du Muséum

LE BLAPS GIGAS DU MIDI DE LA FRANCE



Ce coléoptère aux élytres soudés se rencontre de préférence dans les endroits sombres, caves, celliers et grottes. Capturé au mois de juillet 1905, il vit depuis cette date dans la ménagerie d'insectes du Muséum. Le fait est à signaler car, jusqu'à présent, on ne possède que bien peu de renseignements sur la longévité des insectes. Sa taille varie entre 35 et 38 millimètres.

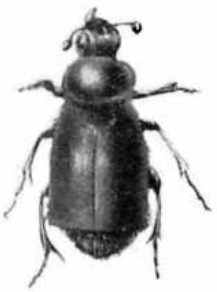
UN COLÉOPTÈRE VORACE, LE DYTIQUE

Ce tigre des insectes possède de jolis élytres lisses ou striés en cannelures. Il ne se nourrit que de viande. A la ménagerie on lui donne du mou et des vers de terre. Il n'y a que la chair du porc qui lui déplaise; il refuse de s'en nourrir. Le dytique peut être apprivoisé. Au Muséum, on a possédé pendant trois ans dans sa ménagerie un dytique mâle qui venait prendre entre ses doigts les mouches qu'il lui présentait.

LE GRAND HYDROPHILE BRUN

Cet insecte est un des coléoptères les plus grands et les plus intéressants de notre région. Sa taille atteint près de cinquante millimètres. Il vit très bien à l'insectarium où on le nourrit avec des feuilles de salade, la chicorée amère exceptée. La femelle fait un nid très curieux, en forme de conque, qui va flottant sur l'eau. On capture les hydrophiles dans toutes les mares et dans tous les étangs des environs de Paris.

LE NECROPHORUS VESTIGATOR



Cet insecte fait l'office de fossoyeur; il enterre les cadavres de jeunes animaux. Il vit aux dépens de ce butin enfoui. Son odorat est d'une finesse extraordinaire. On peut l'apprivoiser durant sa captivité.

LE COPRIS ESPAGNOL

La tête large et ornée, à son sommet, d'une corne, cet insecte se creuse, dans son habitat, de nombreuses galeries au fond desquelles se trouve ménagée une chambre qu'il réserve à sa progéniture et où il amasse des provisions.

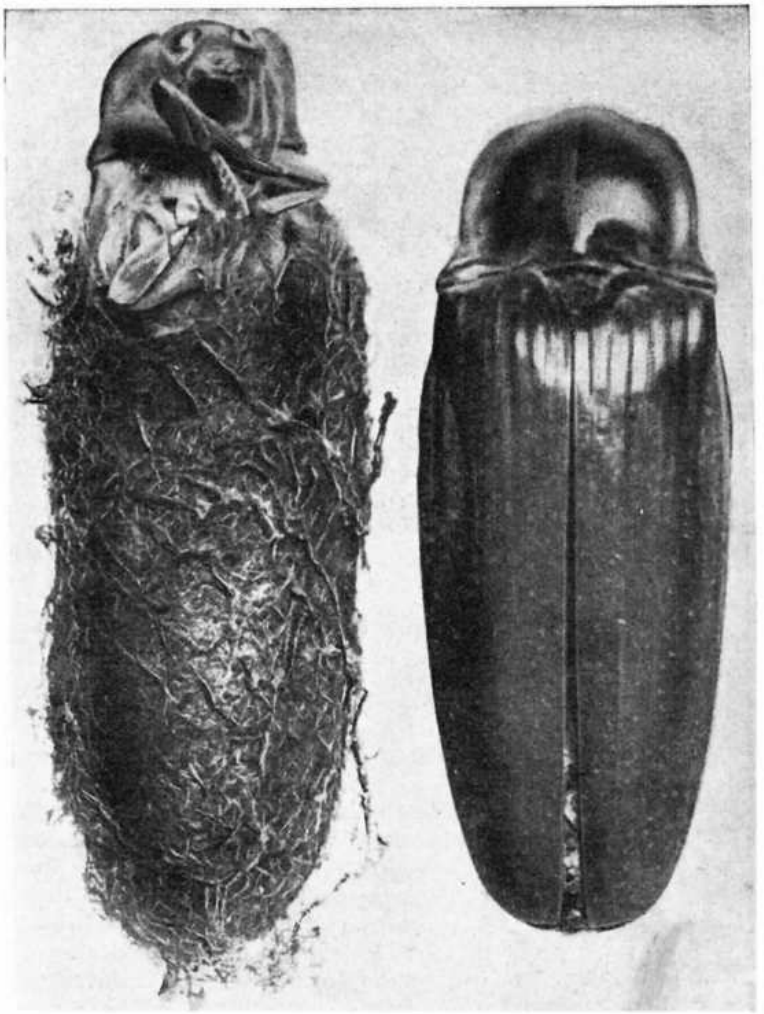
contrerait aucune difficulté, elle ne grèverait le budget du Muséum d'aucune manière, si le ministre de l'Instruction publique, prenant l'initiative en l'occurrence, en ordonnait la création.

Dans une salle spacieuse, bien éclairée et bien aérée, sur deux tables formées en fer à cheval et se faisant vis-à-vis, de sorte qu'on puisse circuler extérieurement et intérieurement, on placerait des cages vitrées, recouvertes de toiles métalliques et munies d'étiquettes où seraient inscrits les renseignements concernant les bêtes exposées.

Voilà tout l'agencement, tous les frais à faire.

Le Jardin des Plantes possède une ménagerie de mammifères, une ménagerie d'oiseaux, une ménagerie de reptiles, pourquoi n'a-t-il pas une ménagerie d'insectes? Cela est illogique.

J'ai la plus ferme conviction que dans un temps très prochain, grâce à la grande bienveillance de M. le ministre de l'Instruction publique, notre Muséum national d'histoire naturelle de Paris, retardataire sur ceux de l'étranger, verra la création d'une ménagerie d'insectes, un *Insectarium*, que le public sera admis à visiter comme il est admis à visiter les autres ménageries.



L'IMPRESSIONNANTE ÉCLOSION D'UN « TETRALOBICUS CINEREUS »
L'insectarium permet de surprendre les phases les plus pittoresques de l'évolution des insectes. On voit ici une chrysalide en train de se dégager du cocon que la larve s'était fabriqué avec des fibres ligneuses.

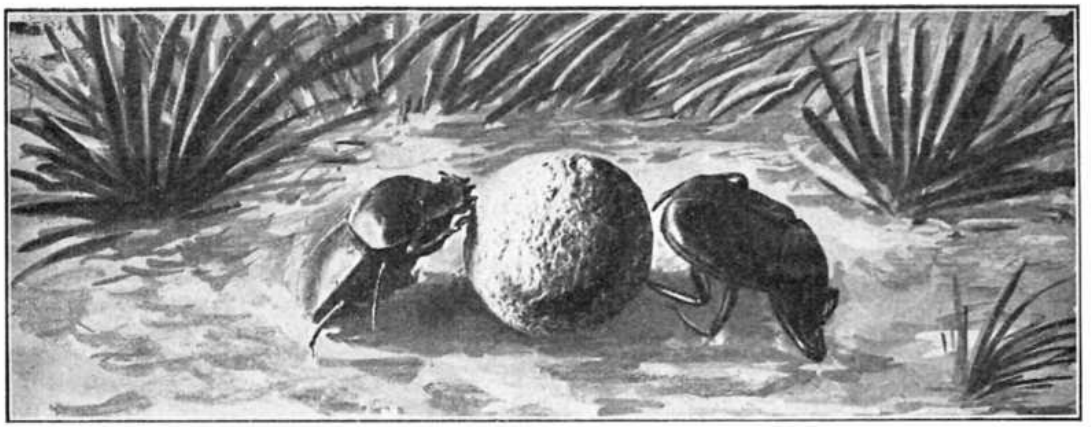
En attendant, je vais indiquer en quelques lignes comment, l'été, à la campagne, il est facile d'augmenter les distractions de la villégiature, en même temps que la connaissance des êtres merveilleux qui y abondent.

A peu de frais, on formera une ménagerie peu encombrante parce que les animaux qu'on y placera sont minuscules; mais en revanche, ils rachètent la petitesse de leur taille par des formes bizarres, des costumes splendides et des mœurs si curieuses, si surprenantes, que souvent l'imagination reste confondue.

A la campagne, il est aisé de faire la capture de telle ou telle espèce d'insectes, puisqu'ils forment le fond de la population champêtre; on peut donc choisir ceux qu'on destine à l'honneur de devenir les hôtes de la ménagerie.

Voici comment on établit cette ménagerie: On se procure des bacs en verre ou bocaux, dans lesquels on introduit les matières propres au bien-être des pensionnaires qui y prendront place, leur offrant l'illusion de la liberté, et suivant le groupe d'insectes qu'on se propose d'observer.

En général, un bac a une hauteur de 40



DEUX SCARABÉES ROULANT VERS LEUR NID UN JOLI BUTIN

Cette scène, qui a été observée à la ménagerie d'insectes du Muséum, montre l'entente qui peut exister entre deux scarabées qui unissent leurs efforts pour entraîner vers leur magasin aux provisions une masse de détritus qu'ils ont mise en boule pour la mieux conduire à destination.

à 45 cm sur un diamètre variable entre 25 cm et 50 cm.

Il est rempli de terreau ou de terre de bruyère, quelquefois de sable fin pour un tiers environ. On place alors sur le terreau, un vieux morceau de bois mort ou en décomposition, ayant des cavités si possible; un ou deux cailloux — de la pierre meulière de préférence — qui formeront rocher ou abri, et de la mousse.

PROCRUSTES CORIACEUS

Cet insecte aux élytres chagrinés est capturé en avril ou en octobre dans les vignes ou sous les fagots. Des vers de terreau suffisent à son régime.

Presque tous les jours, au moyen d'une éponge, on laisse tomber quelques gouttes d'eau sur la surface pour entretenir une légère humidité et permettre aux insectes de se désaltérer ; cela est indispensable.

Au besoin, si c'est un bac de grand diamètre qu'on emploie, on peut semer quelques grains de gazon, mais en très petite quantité, afin de ne pas absorber l'emplacement destiné à la promenade ou au va-et-vient des bêtes.

On doit bien se pénétrer du fait que, pour parvenir à élever des insectes et à les conserver vivants, on doit aménager les habitats de manière qu'ils diffèrent le moins possible de leurs habitats naturels. Les bêtes qu'on emprisonne ne doivent pas avoir à charge leur captivité.

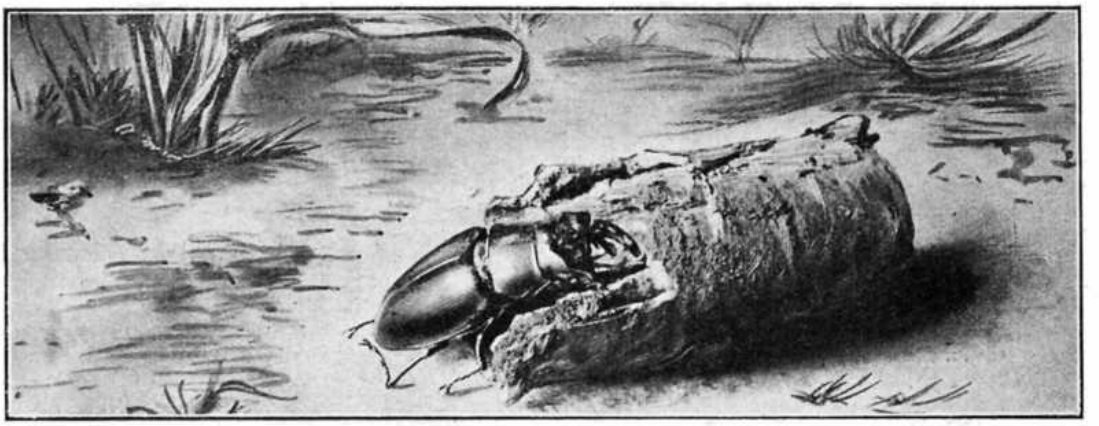
Pour les coléoptères à élytres soudés, les carabes, les timarchas, les dorcadions, les blaps, les pimelies, etc., l'ouverture du bac peut demeurer libre et, tant que l'enceinte est propre, lisse, les insectes ne pourront grimper aux parois de verre; il n'y a aucune crainte de fuite.

Pour tous les autres coléoptères et les insectes des autres ordres, une toile métallique est placée sur l'orifice du bac.

CARABUS MONILIS

Ce coléoptère carnivore préfère le mou de bœuf au pain d'épice.

Les pilulaires, les géotrupes et tous les bousiers ont un logis spécial; c'est encore un bocal en verre ou une cage vitrée comme celle figurée pour les lucanes. Le bocal est d'un diamètre plus grand pour les pilulaires afin qu'ils puissent y faire aisément leurs poires et rouler leurs pilules, avec une profondeur de terreau suffisante à la construction de la chambre souterraine; plus étroit pour les autres et d'une hauteur de parois plus élevée. L'habitat des géotrupes peut avoir 60 cm et même 75 cm de hauteur. Ces animaux percent des puits profonds



UN LUCANUS-CERVUS OCCUPANT SES LOISIRS A CREUSER UNE BRANCHE D'ARBRE

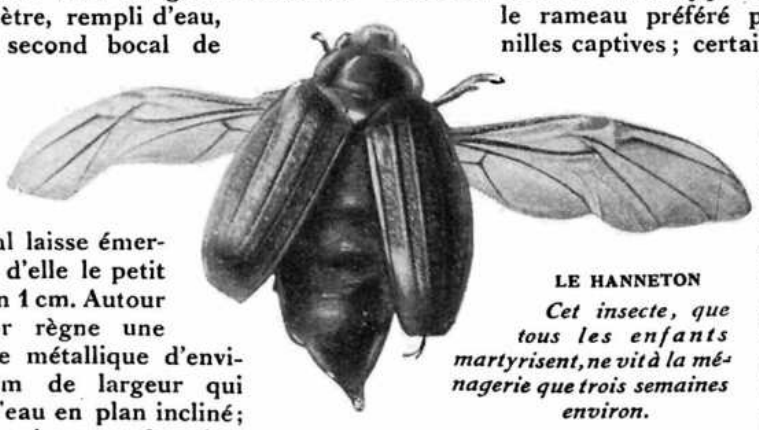
Pendant les deux mois et demi qu'il passa dans la ménagerie du Muséum, cet insecte réussit à complètement évider cette branche d'arbre ; sa force est, en effet, prodigieuse, et s'il avait la taille d'un éléphant il réussirait à ébranler le Mont Blanc. On le chasse pendant les mois de juin et de juillet, dans les bois où il se tient, durant le jour, sur le tronc des chênes.

pour y construire leur boudin. On met au fond du bocal 40 cm à 50 cm de terreau et sur ce terreau du crottin de cheval qu'on apporte au fur et à mesure que l'insecte en fait l'emploi. Le bocal supporte un chapeau en toile métallique d'environ 25 cm d'élévation. Le géotrupe creuse jusqu'à la base et vole jusqu'au sommet.

Pour les insectes aquatiques on établit le logis suivant : dans un grand bocal de 50 cm de diamètre, rempli d'eau, on place un second bocal de 15 à 20 cm de diamètre, contenant du terreau jusqu'à pleins bords. L'eau du grand bocal laisse émerger au-dessus d'elle le petit bocal d'environ 1 cm. Autour de ce dernier règne une bande de toile métallique d'environ 4 à 5 cm de largeur qui plonge dans l'eau en plan incliné ; elle permet aux insectes de grimper facilement sur la terre, où la larve ira se métamorphoser en nymphe, et où l'adulte pourra se reposer quand il voudra sortir de l'élément liquide. Tout l'extérieur du grand bocal est recouvert d'un chapeau de toile métallique pour retirer à l'adulte la facilité de prendre son vol en dehors de son logis

Si on élève des chenilles, on doit placer dans leurs habitats les plantes avec lesquelles elles se nourrissent ; ces plantes seront toujours très fraîches et devront être renouvelées très fréquemment.

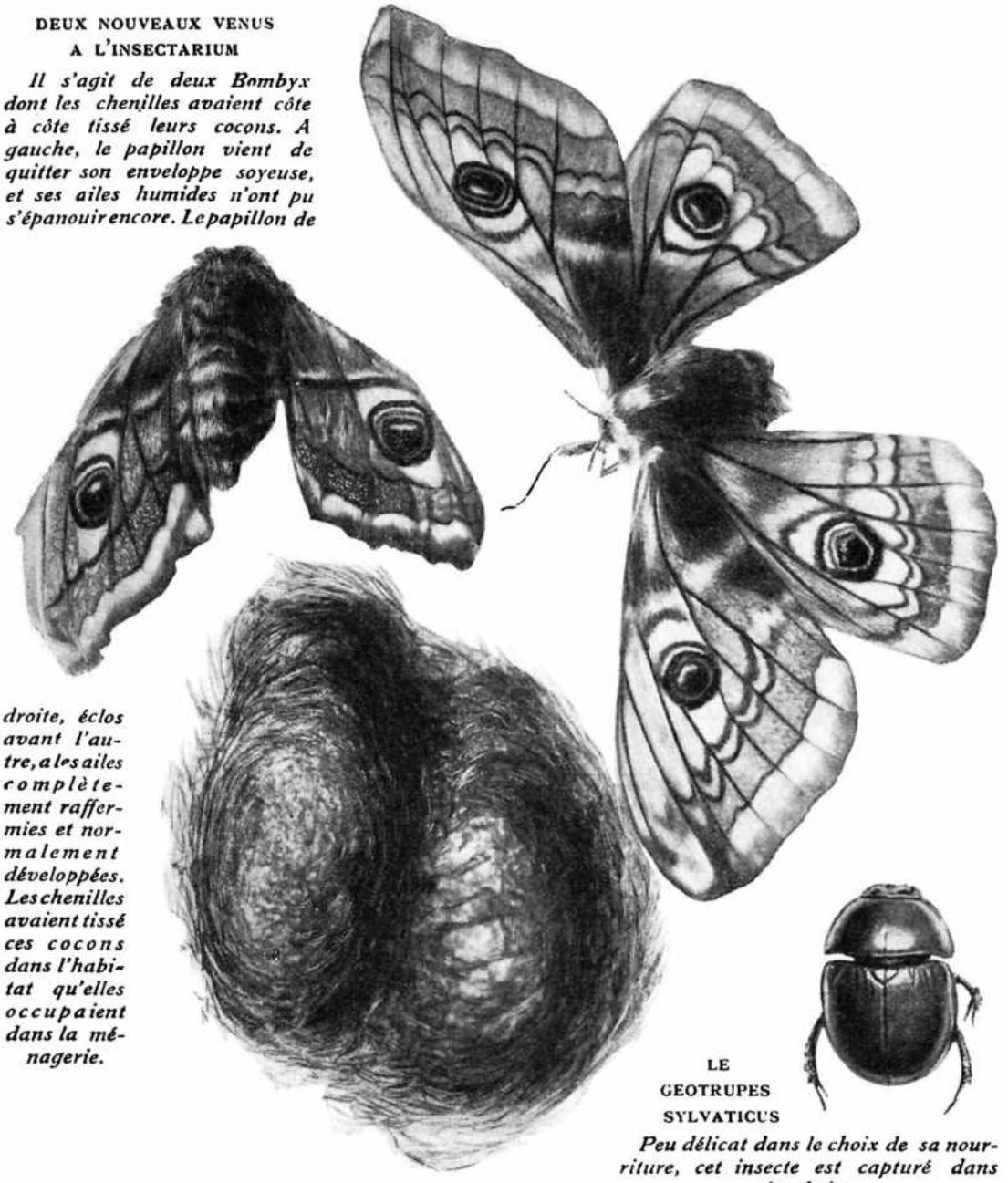
Dans un bac de verre, ayant au fond environ, en hauteur, 10 cm de terreau, entourant un pot à fleur, une bouteille, un vase quelconque de même dimension, de manière que leurs bords affleurent le niveau de la terre, on met dans un de ces récipients, de la terre si c'est un pot à fleur, de l'eau si c'est une bouteille et l'on y place la plante ou le rameau préféré par les chenilles captives ; certaines se chrysalident en filant des cocons qu'elles attachent soit aux parois du bocal, soit à la toile métallique ; d'autres choisissent pour opérer leur transformation une branche même du rameau sur lequel elles vivent ; elles s'y accrochent simplement suivant les espèces ; d'autres encore descendent du rameau ou de la plante et creusent une cavité en terre, habituellement peu profonde, et s'y nymphosent ; d'autres enfin agglutinent des feuilles sèches avec de la terre et s'en font des cercueils provisoires.



LE HANNETON

Cet insecte, que tous les enfants martyrisent, ne vit à la ménagerie que trois semaines environ.

Lorsque les papillons éclosent, on les laisse s'accoupler si l'on veut obtenir une reproduction, sinon on les met, aussitôt les



DEUX NOUVEAUX VENUS A L'INSECTARIUM

Il s'agit de deux Bombyx dont les chenilles avaient côte à côte tissé leurs cocons. A gauche, le papillon vient de quitter son enveloppe soyeuse, et ses ailes humides n'ont pu s'épanouir encore. Le papillon de droite, éclos avant l'autre, a les ailes complètement raffermies et normalement développées. Les chenilles avaient tissé ces cocons dans l'habitat qu'elles occupaient dans la ménagerie.

LE GEOTRUPES SYLVATICUS

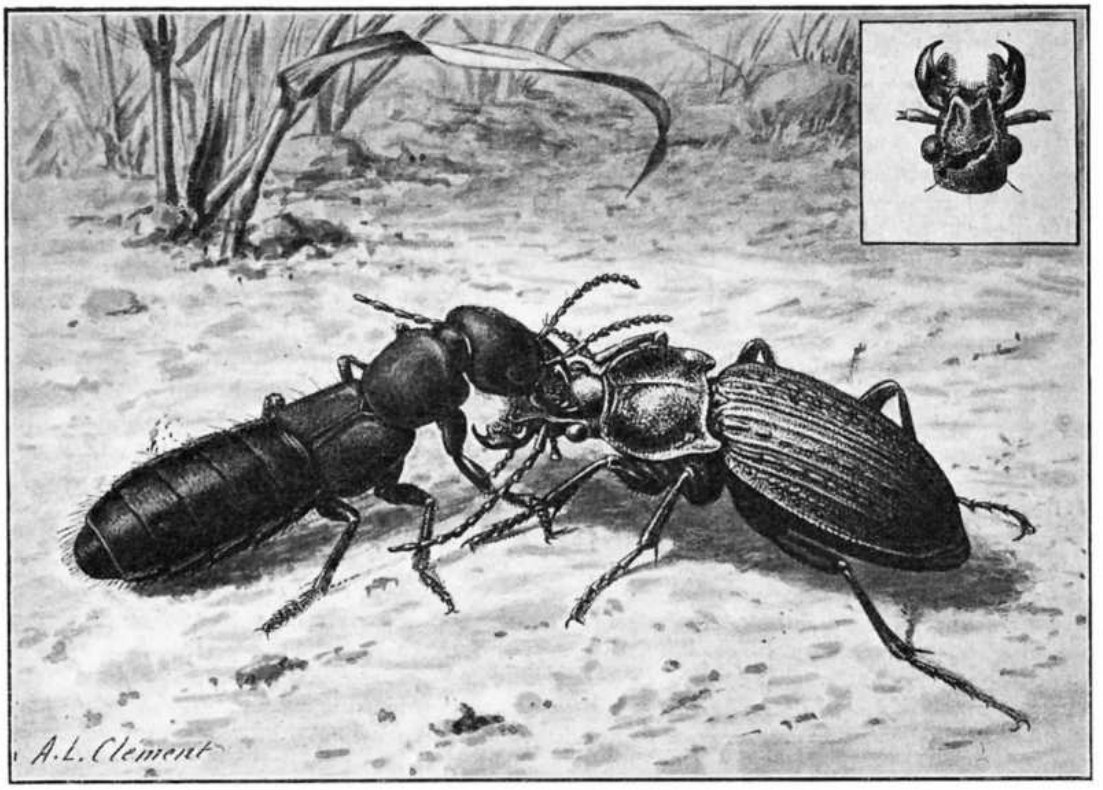
Peu délicat dans le choix de sa nourriture, cet insecte est capturé dans les bois.

téguments raffermis, dans le flacon à cyanure afin de les avoir très frais dans sa collection.

A mon laboratoire du Muséum je possède des bocaux tels que je viens de les décrire et je m'en trouve très bien; mais pour certains élevages, il est nécessaire de donner aux insectes des demeures plus vastes; chacun les établit selon ce qu'il désire obtenir.

Pour un insectarium officiel, je préconise des cages vitrées recouvertes de toile métallique, d'un mètre de longueur sur 60 cm de largeur; le visiteur doit être à même de bien observer et de bien voir, sur une étendue relativement grande, les hôtes minuscules qui s'y meuvent.

Des insectariums existent à Amsterdam, à Naples, à Hambourg, etc. M. le Dr Achalme, directeur du Laboratoire colonial au Muséum, me disait tout dernièrement, de retour d'un voyage à Amsterdam, que la ménagerie d'insectes du Jardin zoologique de cette ville



DUEL A MORT ENTRE UN CARABE MONILIS ET UN OCYPUS OLENS

Bien qu'il ne possède pas la solide cuirasse de son adversaire, l'ocypus olens, à gauche, sort presque toujours vainqueur de la lutte qu'il engage avec lui. Le combat terminé, il lui coupera la tête pour en dévorer la cervelle dont il se montre très friand. En haut et à droite se trouve représentée la tête d'un carabe qu'un ocypus a effondrée pour l'évider entièrement.

était la partie du jardin la plus visitée par le public. Souhaitons qu'en France il en soit ainsi bientôt!

Il est tout à fait regrettable en effet que le Jardin des Plantes de Paris reste, de parti pris semble-t-il, et c'est inexplicable, aussi en retard, sous ce rapport, sur les établissements similaires de l'étranger.

LE GEOTRUPES MUTATOR

Cet insecte vole sur les routes à la chute du jour à la recherche des détritus dont il est friand. C'est à cette heure qu'on le peut capturer. Dans la ménagerie il creuse un puits profond qu'il façonne en forme de boudin; il y entonne sa nourriture habituelle, et dans le fond il y place sa progéniture. La larve aussitôt éclose trouve la table toute servie, remonte vers l orifice du puits tout en mangeant, se transforme en nymphe et l'adulte en sort dans le courant du mois d'août.

L'Etat, les Chambres viennent de voter une douzaine de millions en sa faveur ; on va construire des laboratoires, une orangerie, etc., etc.; ne pourrait-on pas distraire quelques cents francs de ces millions pour établir un Insectarium public dans le sanctuaire zoologique de la Ville-Lumière ?

LE CRACHE-SANG

On trouve cet insecte aux élytres soudés dans les bois, aux bords des chemins où il marche très lentement sur le sol.

Et puisque ceux qui devraient s'intéresser à la question y sont hostiles ou indifférents, c'est à M. le Ministre de l'Instruction publique d'en imposer la création, dans l'intérêt même de la science et de sa vulgarisation.

Alphonse LABITTE.

UN POSTE DANGEREUX : LE BATEAU-PHARE

La perte du bateau-phare de West Hinder, près d'Ostende, avec ses dix hommes d'équipage appelait récemment l'attention sur la périlleuse mission que remplissent ces bateaux.

Tandis que les phares en maçonnerie reçoivent avec indifférence les assauts des lames, et que les navires en rade gagnent des abris ou bien la pleine mer dès que la tempête menace, les bateaux-feux doivent rester à leur poste, si rude que soit l'état de la mer. Et cette place est toujours dangereuse, puisque c'est le voisinage de l'écueil à éviter que le feu est destiné à indiquer aux navires.

Pourquoi placer ainsi à tous risques, un bateau de tonnage forcément restreint, au lieu d'élever un phare? C'est que le phare exige comme support un roc quelconque, une assise solide sur laquelle s'appuiera son poids énorme. Or, certains endroits qu'il faut signaler, comme l'entrée de la rade de plusieurs ports, l'embouchure des grands fleuves, n'ont qu'un fond de sable inconsistant. Le plus souvent, même, les courants entraînent ce sable, formant des bancs mouvants sur lesquels il est inutile de songer à établir des phares.

C'est alors qu'on établit des feux flottants. Certains de ces feux se composent simplement d'une grosse bouée supportant un foyer lumineux alimenté par du gaz sous pression emmagasiné dans la bouée. Il suffit de ravitailler le réservoir à intervalles réguliers, le feu restant toujours allumé.

Mais lorsqu'il s'agit de signaler des passages très fréquentés, ce dispositif ne suffit pas, car le feu est placé trop bas sur l'eau et n'est pas visible en temps de brouillard. Or, comme c'est justement dans ce dernier cas que les navigateurs ont le plus besoin d'être guidés, le bateau-phare remplace alors le phare qu'il n'a pas été possible d'édifier. C'est un bateau de taille modeste, n'ayant quelquefois que 30 à 40 mètres de longueur, mais muni d'une tourelle d'une dizaine de mètres de hauteur. Au sommet de cette tourelle, un phare tournant à éclipses envoie ses rayons à intervalles réguliers. En temps de brume, les plaintes d'une forte sirène remplacent les éclats de la lumière impuissante.

Certains bateaux-phares possèdent en outre des dispositifs avertisseurs plus perfectionnés : des cloches sous-marines émetten des battements recueillis par les microphones des navires équipés pour les recevoir. La direction des sons est ainsi plus facile à préciser que dans l'air. Enfin des signaux radiotélégraphiques sont envoyés à courts intervalles, et leur réception guide sans erreur possible les navigateurs.

Un bateau-phare muni de tous ces dispositifs vient d'être mis en service près de La Hève, pour guider dans les temps de brume les navires aveuglés par le brouillard, et on lui a donné le nom du grand port qu'il est chargé d'éclairer: « Le Havre ».

IL PARAIT QUE C'EST PRATIQUE ET RAPIDE

Un sportsman écossais, frappé de l'aisance avec laquelle on peut se déplacer sur les patins à roulettes, a imaginé le curieux dispositif de locomotion que reproduit notre gravure.

L'appareil se compose en substance de deux roues de bicyclette de petit diamètre; l'axe de chacune des roues est un peu plus long que d'ordinaire; il tourne dans un fourreau solidaire d'une monture rigide qui épouse la forme du mollet et se termine à la partie inférieure par un étrier. En reproduisant les mouvements du patinage, l'inventeur roule très rapidement. Il est arrivé avec la pratique, paraît-il, à se déplacer en maintenant ce bel équilibre mobile et souple qu'on observe chez les patineurs et les cyclistes.

METTRONS-NOUS LES AVIONS AU PERCHOIR

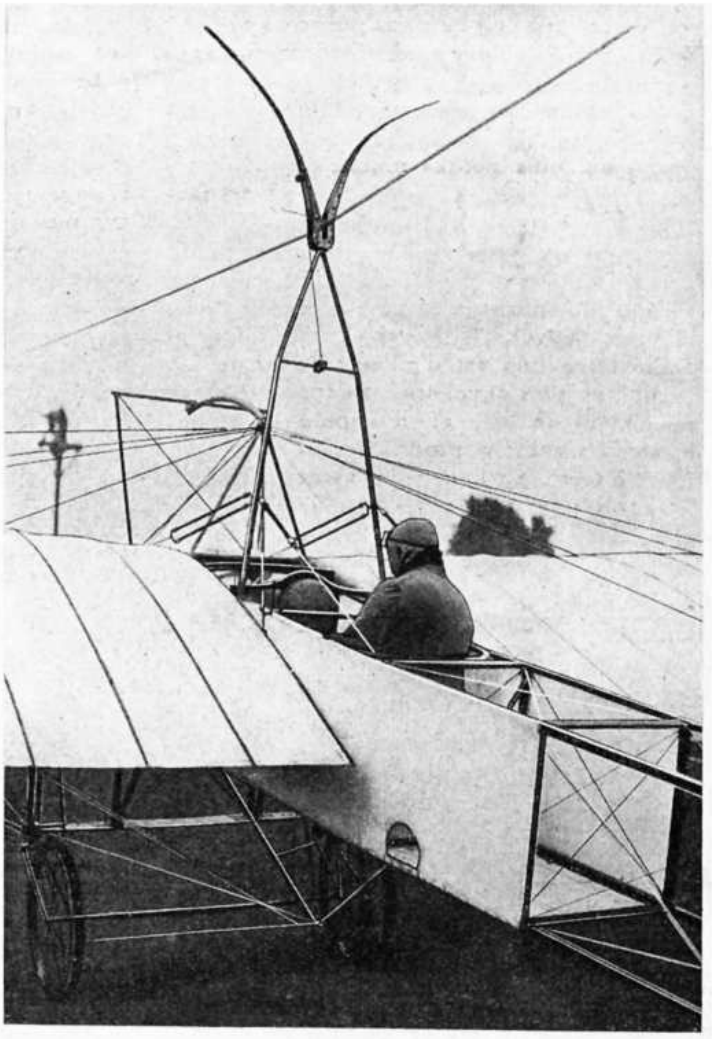
LE CABLE D'ATTERRISSAGE BLÉRIOT

Une des questions les plus importantes de l'aviation a toujours été l'envol des aéroplanes. Le problème n'est pas indifférent même aux oiseaux. Les oiseaux de mer, les frégates, les albatros, ont besoin de beaucoup d'espace pour s'élever au vent. Les matelots pour tenir en captivité un albatros le placent simplement sur le pont d'un navire. En Egypte, pour les vautours, on a remplacé les cages par de simples fosses auxquelles il suffit de donner en profondeur un dixième de leur longueur pour que ces rois du vol plané demeurent captifs.

L'hirondelle, qui se précipite sans broncher du haut d'une tour, ne parvient pas, sans un fort vent, à quitter le sol d'une route. En revanche le moineau s'envole presque perpendiculairement en enlevant dans son bec un poids énorme.

L'aéroplane commença à prendre son vol par des moyens de fortune. On se rappelle le fameux rail des Wright, orienté contre le vent, muni d'un poids, qui précipitait l'appareil dans l'espace. Puis ce furent les premiers chariots à roues, dus à Gabriel Voisin et que Blériot appliqua le premier au monoplan. Aujourd'hui tous les avions qui partent du sol sont munis d'un chariot formé de deux roues et d'un dispositif amortisseur. Certains de ces chariots, comme ceux de Morane-Saulnier ou de Nieuport, sont réduits à leur plus simple expression et leur poids ne dépasse pas 40 kg. Au contraire, le chariot d'un Blériot à roues orientables et amortisseurs pèse 80 kg, le poids d'un homme. Sur les biplans Voisin, Farman, ce poids dépasse 120 kg, et sur certains appareils comme le Bréguet il est plus élevé encore.

Pour les appareils qui partent de l'eau, on se heurte à des difficultés encore plus grandes. Si la surface des fleuves, des lacs est assez unie et calme, celle de la mer offre un terrain mouvant et la nécessité d'envol et surtout d'amérissage des hydroaéroplanes peut les conduire au-dessus de mers terriblement agitées. Ici encore on a fait de réels progrès. Les flotteurs d'hydroaéroplanes permet-



DISPOSITIF D'ACCROCHAGE PAR FOURCHE A VERROU

Notre photographie représente l'aéroplane muni de sa fourche d accrochage à verrou, suspendu au câble d'atterrissage. Le pilote peut, de son siège, manœuvrer le verrou qui libère l aéroplane au moyen d'un câble de commande qui aboutit à portée de la main du pilote.

tent aujourd'hui de partir dans de véritables vagues et de venir s'y poser. Le poids de ces appareils est en revanche fort élevé car ils sont par excellence des appareils à grand rayon d'action, c'est-à-dire devant emporter beaucoup d'essence, beaucoup d'huile et par conséquence transporter du poids. Les flotteurs d'un appareil rapide comme les Deperdussin, les Nieuport, dépassent 200 kilogrammes. Ceux de gros appareils comme les Farman, les Bréguet dépassent 250 kg. Ce sont de véritables coques, de petites embarcations, qui offrent dans l'air d'assez grandes résistances à l'avancement et déplacent ce que l'on appelle le centrage de l'appareil.

De plus, il est certain qu'un jour ou l'autre on arrivera à ce que nous pourrons appeler la limite de navigation des hydroaéroplanes qui ne seront, malgré tout, que des unités de petit tonnage. Or, en navigation, depuis les grosses unités, transatlantiques, cuirassés, jusqu'aux plus petites unités, canots-automobiles, glisseurs, le rayon d'action est facteur du tonnage. A grosse mer il faut répondre par gros tonnage si l'on veut conserver une vitesse faible qui est ici nécessaire, puisqu'elle constitue la base même des possibilités d'envol.

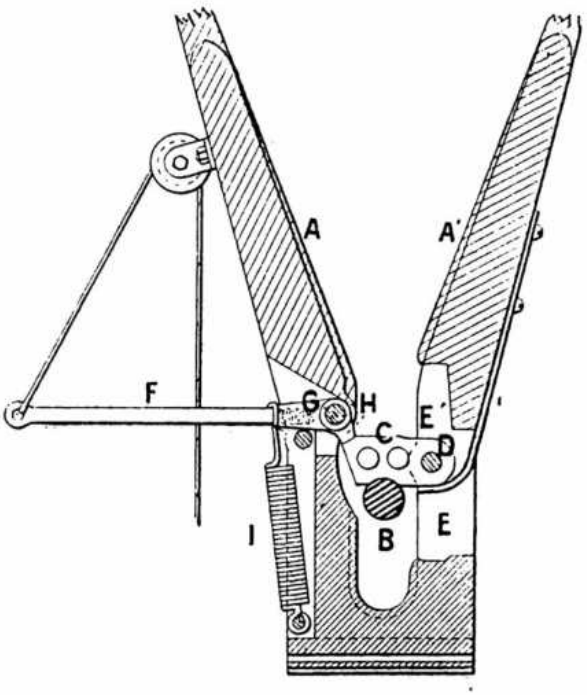
Sur terre il en est d'ailleurs de même. Un aéroplane ne s'envole point dans un champ de blé, et il capote lorsqu'il vient s'y poser. Seulement à terre, si l'on vole assez haut, on peut toujours éviter le champ de blé et venir se poser sur un terrain plus propice. Enfin, si l'appareil capote, l'aviateur est souvent indemme et peut trouver des facilités pour rentrer. Sur mer, il n'en est pas de même. Une grosse mer, c'est un champ de blé perpétuel, on ne peut l'éviter, et si l'on capote on peut s'y noyer.

Ce sont ces considérations qui ont décidé Blériot à étudier un appareil volant destiné principalement à la haute mer et qui pourrait partir d'un navire et s'y reposer. On avait bien essayé d'aménager des planchers. Mais les navires de guerre ne permettent pas, en raison de l'encombrement de leurs ponts hérissés de cheminées, de mâts, de tourelles, de canons, une surface suffisante. M. Blériot a imaginé de se servir d'un câble, et il vient d'entreprendre sur le terrain d'aviation de Buc une série d'expériences du plus haut intérêt et dont voici le résumé.

L'appareil d'atterrissage est constitué par quatre mâts, deux à chaque extrémité, séparés par une vingtaine de mètres l'un de l'autre. La distance entre chaque paire de mâts est d'environ 80 mètres. Les deux mâts d'une même extrémité sont eliés entre eux par un câble, au milieu duquel est fixée une extrémité du câble d'atterrissage. Celui-ci a 20 millimètres de diamètre et 80 mètres de longueur. Sur un navire, on remplacera ce dispositif par deux palans, en porte à faux le long de la coque, maintenant à 10 mètres de celle-ci le câble d'atterrissage. A Buc, ce câble est à 4 mètres au-dessus du sol, sur un navire il sera facile d'augmenter encore cette hauteur au-dessus de l'eau.

Le monoplan destiné aux expériences, et qui était monté par l'aviateur Pégoud, est un monoplan Blériot à deux places du type ordinaire. On lui a laissé son chariot d'atterrissage par mesure de précaution comme sur mer on pourra laisser des flotteurs sous les appareils, mais ni le chariot ni les flotteurs ne servent plus dans la manœuvre régulière. C'est en dessous du câble que part et que vient s'accrocher l'aéroplane.

A cet effet, il porte dans sa partie supé-



DÉTAIL DE LA FOURCHE D'ACCROCHAGE ET DES ORGANES DE COMMANDE DU VERROU

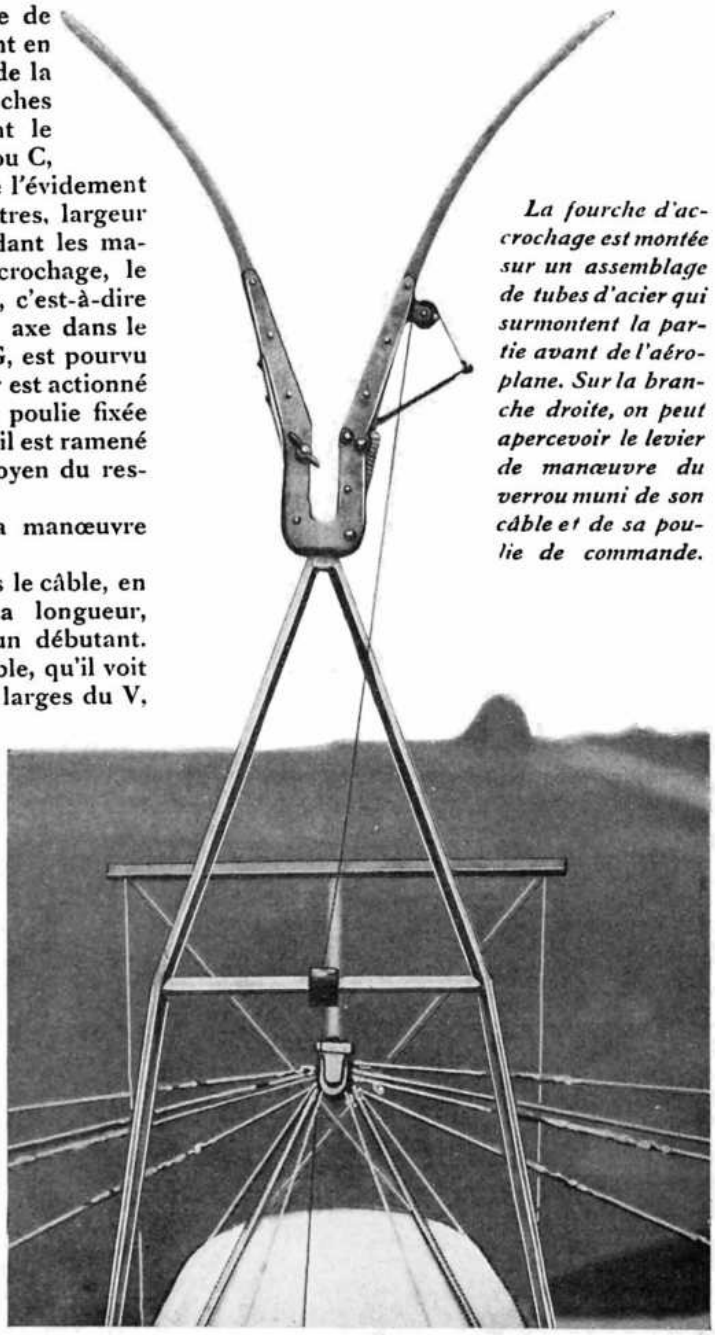
rieure, au-dessus de ce que l'on appelle la cabane, quadrilatère de fer, un V dont les branches sont en bois construit et fonctionnant de la façon suivante. Les deux branches A A' sont fixes; elles prolongent le bâti de l'évidement B; un verrou C, mobile, autour de l'axe D ferme l'évidement B sur une largeur de 5 centimètres, largeur de frottement sur le câble. Pendant les manœuvres d'accrochage et de décrochage, le verrou peut se loger en E ou E', c'est-à-dire au-dessus ou au-dessous de son axe dans le bâti. Un levier F, articulé en G, est pourvu d'une petite branche H; le levier est actionné par un câble qui passe sur une poulie fixée sur la branche A de la fourche; il est ramené dans sa position de repos au moyen du ressort à boudin I.

Ceci posé, l'explication de la manœuvre devient très facile.

L'aéroplane en vol passe sous le câble, en le suivant dans le sens de sa longueur, manœuvre facile même pour un débutant. Quand l'aviateur est sous le câble, qu'il voit engagé entre les branches très larges du V, il tire un peu sur le gouvernail de profondeur, l'appareil monte doucement. Le câble, guidé par les branches du V, vient heurter le verrou. La partie mobile cède, livre passage, le câble heurte le fond du V. La partie mobile s'est relevée automatiquement, a buté contre la partie fixe. Le câble est emprisonné. L'aviateur peut couper l'allumage, l'appareil est suspendu, et le frottement du câble contre le verrou le freine doucement en moins de 20 mètres.

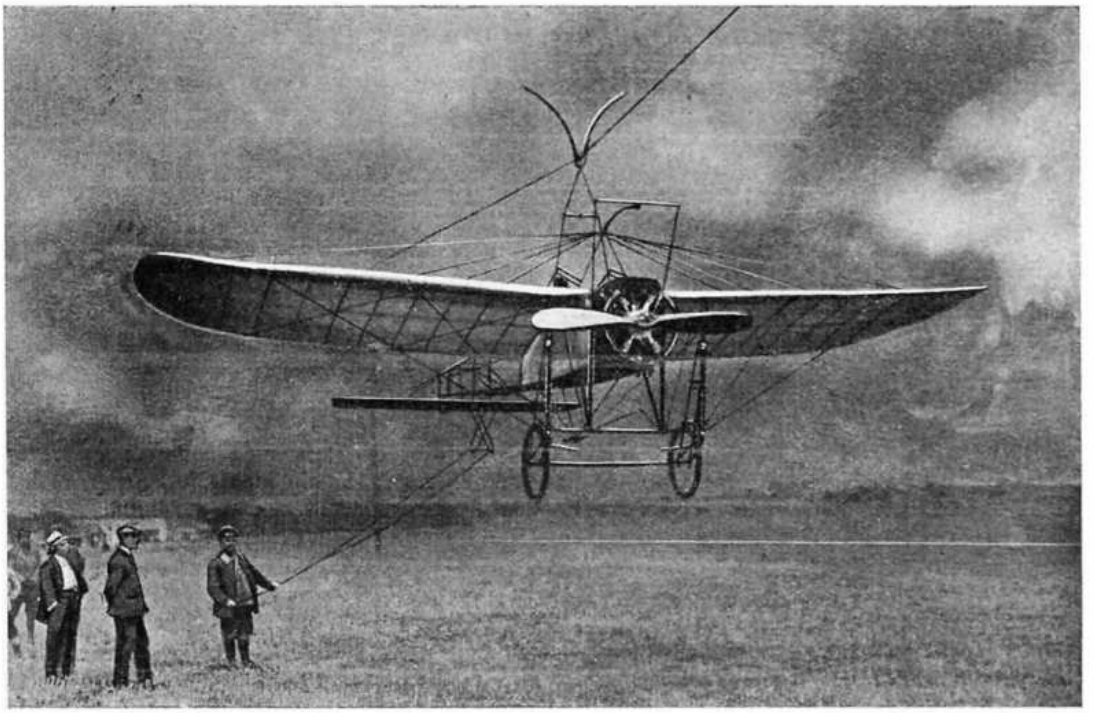
Partons maintenant. On remet en marche le moteur, l'appareil maintenu toujours par le verrou fermé glisse progressivement sous le câble. Aussitôt qu'il a pris une certaine vitesse, c'est-à-dire en 30 mètres environ, l'aviateur tire sur la corde du levier F: la petite branche du levier s'efface et le verrou est relevé par le câble qui se dégage.

Les expériences faites à Buc ont réussi de façon parfaite, malgré le vent qui prenait l'appareil de flanc; si le câble n'est pas orientable, cet inconvénient subsistera toujours. M. Blériot estime que sur un navire il sera souvent facile de présenter le câble dans le sens du vent, de manière à faire partir et atterrir le monoplan vent debout. La vitesse propre du navire pourra, de plus, diminuer la vitesse d'atterrissage, en se produisant dans le même sens, le navire fuyant devant l'aéroplane, et s'ajouter à la vitesse de l'envol, le navire partant dans le sens opposé de l'appareil.



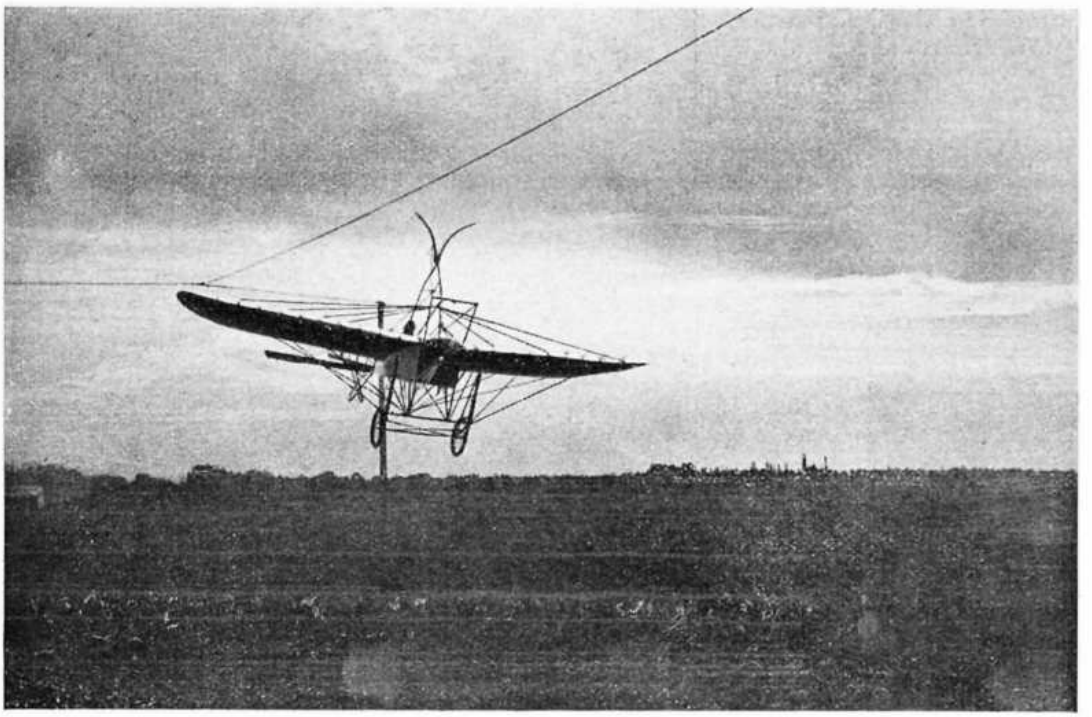
La fourche d'accrochage est montée sur un assemblage de tubes d'acier qui surmontent la partie avant de l'aéroplane. Sur la branche droite, on peut apercevoir le levier de manœuvre du verrou muni de son câble et de sa poulie de commande.

FOURCHE D'ACCROCHAGE A VERROU, SYSTÈME BLÉRIOT

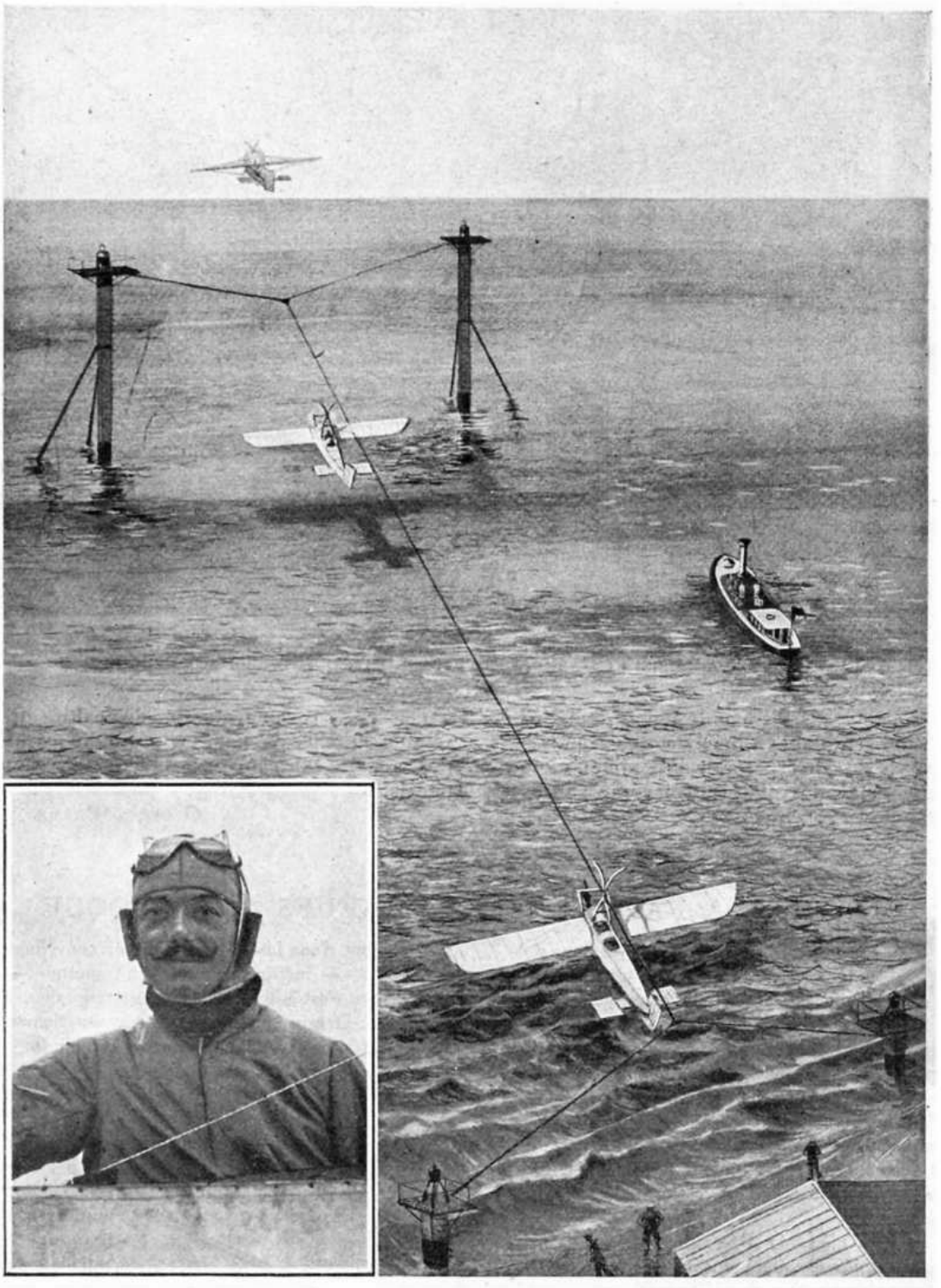


L'AÉROPLANE SUR SON PERCHOIR EST PRÊT A PRENDRE SON VOL

Le câble Blériot réduit considérablement les difficultés d'envol. Un terrain d aviation, même très bien nivelé, offre au départ une résistance indéniable au roulement du chariot.

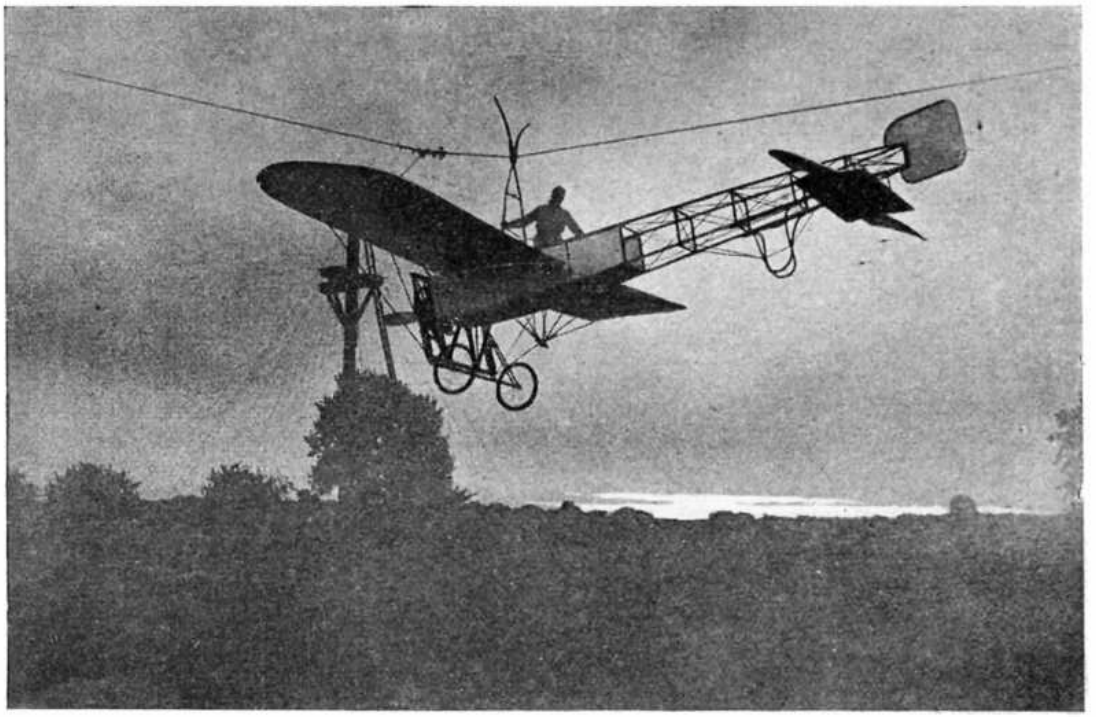


L'AVIATEUR PASSE SOUS LE CABLE ET VA TENTER DE S'Y ACCROCHER



EST-CE LA LE FUTUR CHEMIN DE L'AIR POUR LES ÉCLAIREURS DE LA DÉFENSE DES COTES ?

Quatre pylônes solidement fichés au bord de la mer; quelques centaines de mètres de câble et nos avions marins pourraient filer vers le large et atterrir sans danger, même par gros temps. Nous donnons ci-dessus le portrait de l'aviateur Pégoud, qui avant de voler la tête en bas avait fait les premiers essais du câble Blériot.



LA MANŒUVRE A RÉUSSI ET L'AÉROPLANE REPOSE MAINTENANT SUR SON PERCHOIR

En tous cas, l'encombrement d'une installation semblable à bord de nos grands bâtiments de guerre serait infiniment moindre que celui des plates-formes envisagées au début et expérimentées aux Etats-Unis.

Tel est ce remarquable dispositif, qui semble appelé, de par ses premiers résultats, à faire faire un grand pas à l'aviation navale.

Georges PRADE.

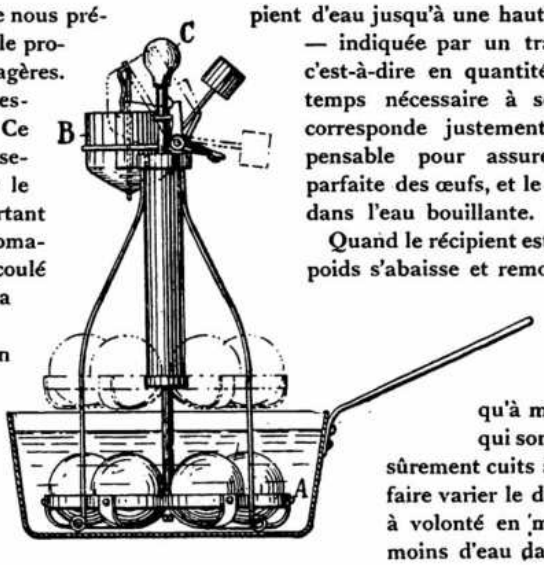
MACHINE A FAIRE CUIRE LES ŒUFS A LA COQUE

Le très ingénieux petit appareil que nous présentons ici permet de résoudre le problème si intéressant pour les ménagères.

Imaginez un panier en fil de fer, destiné à recevoir les œufs à cuire. Ce panier, qui sera plongé dans une casserole d'eau bouillante, maintenue sur le feu, est mobile le long d'une tige portant un système destiné à l'extraire automatiquement de l'eau quand s'est écoulé exactement le temps nécessaire à la cuisson.

A cet effet, la tige supporte un contrepoids élévateur qui ne peut être mis en action que si un petit récipient à lui adjoint, récipient muni d'un orifice d'écoulement, se trouve complètement vide.

Les œufs à cuire étant disposés dans le panier, on remplit le récipient d'eau jusqu'à une hauteur convenable — indiquée par un trait marqué — c'est-à-dire en quantité telle que le temps nécessaire à son écoulement corresponde justement à celui indispensable pour assurer la cuisson parfaite des œufs, et le tout est plongé dans l'eau bouillante.



Quand le récipient est vidé, le contre poids s'abaisse et remonte le panier et son contenu au-dessus de l'eau.

Il n'y a plus qu'à manger les œufs qui sont ainsi toujours sûrement cuits à point. On peut faire varier le degré de cuisson à volonté en mettant plus ou moins d'eau dans le récipient.

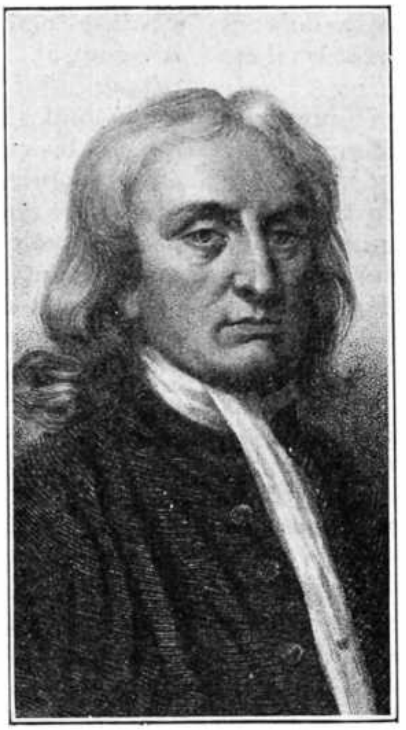
LES CLASSIQUES DE LA SCIENCE

LE PHYSICIEN NEWTON
(1642-1727)

Sir Isaac Newton, un des plus grands génies scientifiques de tous les siècles, naquit à Whoolstorpe (ou Wolstrop) près de Grantham, dans le comté de Lincoln, le jour de Noël 1642, année de la mort de Galilée. Né avant terme, comme Képler, Isaac Newton eut une enfance maladive. Il avait quelques mois lorsque mourut son père, John Newton, descendant d'une ancienne famille d'Ecosse. La mère du futur mathématicien épousa bientôt en secondes noces Barnabas Smyth.

Isaac Newton commença ses études à l'école d'un hameau voisin de Whoolstorpe, puisfut envoyé au collège de Grantham. Il y resta trois ans. Assez mauvais élève, il semblait indifférent au calcul. Sa principale occupation était de construire des cadrans solaires, des clepsydres et de petits moulins que faisait tourner une souris nourrie avec la farine ainsi produite.

Sa mère, veuve une seconde fois, le rappela auprès d'elle en 1657, dans la ferme qui appartenait depuis trois siècles aux Newton. Dans cette solitude, le jeune homme se mit à lire des ouvrages de mathématiques. Voyant ses aptitudes se préciser, sa mère le renvoya à l'école de Grantham, puis au Trinity collège de Cambridge, où il eut pour maître le fameux mathématicien Barrow. Certain de sa vocation, Newton commença des recherches personnelles et jeta les bases de sa découverte en optique. En 1668, il fut reçu maître ès arts de l'Université de Cambridge. L'année suivante, il succéda dans la chaire d'analyse à Barrow.



ISAAC NEWTON

En 1689, Newton fut élu membre du Parlement qui fit le prince d'Orange roi d'Angleterre sous le nom de Guillaume III. Ce monarque nomma en 1696 le savant garde des monnaies avec un traitement fort élevé (plus de 30 000 francs). Newton se révéla financier de grande valeur et dressa d'excellentes tables comparatives des monnaies anglaises et étrangères.

Sa production se ralentit dès sa quarante-huitième année. En 1692, il eut une crise de démence qui dura dix-huit mois, à la suite d'un excès de travail et d'un chagrin causé par l'incendie de son laboratoire.

Isaac Newton mourut de la pierre le 20 mars 1727, à quatre-vingt-quatre ans. Des funérailles splendides lui furent faites et son inhumation eut lieu à l'abbaye de Westminster, où on éleva un superbe mausolée à sa mémoire.

Newton a fait trois découvertes considérables: 1° en optique, il a le premier analysé et décomposé la lumière et montré qu'en elle seule réside la cause de la couleur; 2° en mathématiques il a créé le *calcul des fluxions*, du domaine de l'analyse infinitésimale, à peu près en même temps que Leibnitz établissait le calcul différentiel; 3° la plus admirable découverte de Newton est celle de *la loi de la gravitation universelle* qui régit tous les corps célestes et qui s'énonce ainsi : « La matière attire la matière en raison directe des masses et en raison inverse du carré des distances. »

C'est en rêvant dans le verger paternel, un soir d'automne de l'an 1665, que Newton commença, dit-on, à pressentir cette loi. En voyant une pomme tomber, et en regardant ensuite la lune qui brillait au ciel, il se demanda si la cause qui attire vers la terre les objets rapprochés ne s'étendait pas jusqu'aux corps célestes et si elle n'était pas le secret de leurs orbites. Newton entreprit de calculer l'effet de la pesanteur à la distance de la lune, mais s'étant basé sur une donnée inexacte du rayon de la terre, il crut s'être trompé dans son résultat. Ce n'est qu'en 1682, dix-sept ans plus tard, que Newton, arrivant un jour dans la salle de la Société royale dont il était président, entendit annoncer qu'une nouvelle détermination du rayon terrestre, cette fois exacte, venait d'être faite par l'astronome français Picard. Rentré chez lui, Newton s'empressa de reprendre ses calculs. En se voyant approcher d'un résultat juste, il fut si ému qu'il dut charger un ami d'achever cette révision. La solution fut heureuse : la loi de l'attraction universelle était découverte. Quatre ans plus tard (1686), Newton publiait son immortel ouvrage des *Principes*, par lequel il devenait, avec Képler, le fondateur de la mécanique céleste et de toute l'astronomie moderne. Lorsqu'on demanda à Newton comment il était parvenu au but de sa gigantesque entreprise, il répondit : « En y pensant toujours. »

L'UNITÉ DU MONDE ET LA GRAVITATION

Par Isaac NEWTON

Il ne faut admettre de causes que celles qui sont nécessaires pour expliquer les phénomènes.

La nature ne fait rien en vain, et ce serait faire des choses inutiles que d'opérer par un plus grand nombre de causes ce qui peut se faire par un plus petit.

Les effets du même genre doivent toujours être attribués, autant qu'il est possible, à la même cause.

Ainsi la respiration de l'homme et celle des bêtes; la chute d'une pierre en Europe et en Amérique; la lumière du feu d'ici-bas et celle du Soleil; la réflexion de la lumière sur la terre et dans les planètes, doivent être attribuées respectivement aux mêmes causes.

Les qualités des corps qui ne sont susceptibles ni d'augmentation, ni de diminution, et qui appartiennent à tous les corps sur lesquels on peut faire des expériences, doivent être regardées comme appartenant à tous les corps en général.

On ne peut connaître les qualités des corps que par l'expérience. Ainsi on doit regarder comme des qualités générales celles qui se trouvent dans tous les corps, et qui ne peuvent souffrir de diminution, car il est impossible de dépouiller les corps des qualités qu'on ne peut diminuer. On ne peut pas opposer des rêveries aux expériences, et on ne doit point abandonner l'analogie de la nature qui est toujours simple et semblable à elle-même.

L'étendue des corps ne se connaît que par les sens, et elle ne se fait pas sentir dans tous les corps : mais comme l'étendue appartient à tous ceux qui tombent sous nos sens, nous affirmons qu'elle appartient à tous les corps en général.

Nous éprouvons que plusieurs corps sont durs : or, la dureté du tout vient de la dureté des parties; ainsi, nous admettons cette qualité non seulement dans les corps dans lesquels nos sens nous la font éprouver, mais nous en inférons, avec raison, que les particules indivisées de tous les corps doivent être dures.

Nous concluons, de la même manière, que tous les corps sont impénétrables, car, tous ceux que nous touchons étant impénétrables, nous regardons l'impénétrabilité comme une propriété qui appartient à tout les corps.

Tous les corps que nous connaissons étant mobiles, et doués d'une certaine force (que nous appelons force d'inertie par laquelle ils persévèrent dans le mouvement ou dans le repos), nous concluons que tous les corps en général ont ces propriétés. L'extension, la dureté, l'impénétrabilité, la mobilité et l'inertie du tout, vient donc de l'extension, de la dureté, de l'impénétrabilité, de la mobilité et de l'inertie des parties; d'où nous concluons que toutes les petites parties de tous les corps sont étendues, dures, impénétrables, mobiles et douées de la force d'inertie. Et c'est là le fondement de toute la physique.

De plus, nous savons encore, par les phénomènes, que les parties contiguës des corps peuvent se séparer, et les mathématiques font voir que les parties indivisées les plus petites peuvent être distinguées l'une de l'autre par l'esprit. On ignore encore si ces parties distinctes, et non divisées, pourraient être séparées par les forces de la nature; mais s'il était certain par une seule expérience, qu'une des parties qu'on regarde comme indivisibles, eût souffert quelque division en séparant ou brisant un corps dur quelconque, nous conclurions par cette règle que non seulement les parties divisées sont séparables, mais que celles qui sont indivisées peuvent se diviser à l'infini.

Enfin, puisqu'il est constant par les expériences et par les observations

astronomiques, que tous les corps qui sont près de la surface de la terre pèsent sur la terre, selon la quantité de leur matière, que la lune pèse sur la terre, à raison de sa quantité de matière, que notre mer pèse à son tour sur la lune, que toutes les planètes pèsent mutuellement les unes sur les autres, et que les comètes pèsent aussi sur le soleil, on peut conclure, suivant cette troisième règle, que tous les corps gravitent mutuellement les uns vers les autres. Et ce raisonnement, en faveur de la gravité universelle des corps, tiré des phénomènes, sera plus fort que celui par lequel on conclut leur impénétrabilité: car nous n'avons aucune expérience, ni aucune observation qui nous assure que les corps célestes sont impénétrables. Cependant, je n'affirme point que la gravité soit essentielle aux corps. Et je n'entends par la force qui réside dans les corps, que la seule force d'inertie, laquelle est immuable; au lieu que la gravité diminue lorsqu'on s'éloigne de la terre.

Dans la philosophie expérimentale, les propositions tirées par induction des phénomènes doivent être regardées, malgré les hypothèses contraires, comme exactement ou à peu près vraies, jusqu'à ce que quelques autres phénomènes les confirment entièrement ou fassent voir qu'elles sont sujettes à des exceptions.

Car une hypothèse ne peut affaiblir les raisonnements fondés sur l'observation et l'expérience.

Les projectiles n'éprouvent ici-bas d'autres résistances que celle de l'air, et dans le vide... la résistance cesse, en sorte qu'une plume et de l'or y tombent avec une égale vitesse. Il en est de même des espaces célestes au-dessus de l'atmosphère de la terre, lesquels sont vides d'air : tous les corps doivent se mouvoir très librement dans ces espaces; et par conséquent, les planètes et les comètes doivent y faire continuellement leurs révolutions dans des orbes donnés d'espèce et de position, en suivant les lois ci-dessus exposées. Et elles doivent continuer par les lois de la gravité à se mouvoir dans leurs orbes, mais la position primitive et régulière de ces orbes ne peut être attribuée à ces lois.

Les six planètes principales font leurs révolutions autour du soleil dans des cercles qui lui sont concentriques, elles sont toutes à peu près dans le même plan, et leurs mouvements ont la même direction.

Les dix lunes qui tournent autour de la Terre, de Jupiter et de Saturne, dans des cercles concentriques à ces planètes, se meuvent dans le même sens et dans les plans des orbes de ces planètes à peu près. Tous ces mouvements si réguliers n'ont point de causes mécaniques; puisque les comètes se meuvent dans des orbes fort excentriques, et dans toutes les parties du ciel.

Par cette espèce de mouvement, les comètes traversent très vite et très facilement les orbes des planètes, et dans leur aphélie où leur mouvement est très lent, et où elles demeurent très longtemps, elles sont si éloignées les unes des autres que leur attraction mutuelle est presque insensible.

Cet admirable arrangement du soleil, des planètes et des comètes ne peut être que l'ouvrage d'un être tout-puissant et intelligent. Et si chaque étoile fixe est le centre d'un système semblable au nôtre, il est certain que, tout portant l'empreinte d'un même dessein, tout doit être soumis à un seul et même être; car la lumière, que le soleil et les étoiles se renvoient mutuellement, est de même nature. De plus, on voit que Celui qui a arrangé cet univers a mis les étoiles fixes à une distance immense les unes des autres; de peur que ces globes ne tombassent les uns sur les autres par la force de leur gravité.

J'ai expliqué jusqu'ici les phénomènes célestes et ceux de la mer par la force de la gravitation, mais je n'ai assigné nulle part la cause de cette gravitation. Cette force vient de quelque cause qui pénètre jusqu'au centre du soleil et des planètes, sans rien perdre de son activité. Elle n'agit point selon la grandeur des superficies (comme les causes méca-

niques), mais selon la quantité de la matière; et son action s'étend de toutes parts à des distances immenses, en décroissant toujours dans la raison doublée des distances.

La gravité vers le soleil est composée des gravités vers chacune de ses particules, et elle décroît exactement, en s'éloignant du soleil, en raison doublée des distances, et cela jusqu'à l'orbe de Saturne, comme le repos des aphélies des planètes le prouve, et elle s'étend jusqu'aux dernières aphélies des comètes si ces aphélies sont en repos.

Je n'ai pu encore parvenir à déduire des phénomènes les raisons de ces propriétés de la gravité, et je n'imagine point d'hypothèses. Car tout ce qui ne se déduit pas des phénomènes est une hypothèse; et les hypothèses, soit métaphysiques, soit physiques, soit mécaniques, soit celles des qualités occultes, ne doivent pas être reçues dans la philosophie expérimentale.

Dans cette philosophie, on tire les propositions des phénomènes, et on les rend ensuite plus générales par induction. C'est ainsi que l'impénétrabilité, la mobilité, la force des corps, les lois du mouvement et celles de la gravité ont été connues. Et il suffit que la gravité existe, qu'elle agisse selon les lois que nous avons exposées, et qu'elle puisse expliquer tous les phénomènes célestes et ceux de la mer.

NOTICE BIOGRAPHIQUE SUR M. LE PROFESSEUR A. DASTRE

Le professeur Dastre (Jules-Frank-Albert) est un des savants les plus considérables de notre époque.

Né à Paris le 7 novembre 1844, il fut reçu en 1864 à l'Ecole normale supérieure, où il obtenait rapidement tous ses grades universitaires, et en 1867, il était reçu agrégé des sciences physiques. Remarqué à cause de ses qualités d'observation, il ne quitta point l'Ecole où il resta attaché comme agrégé préparateur.

Mais son activité ne semblait pas trouver dans les études qu'il avait jusque-là poursuivies toutes les satisfactions qu'il entendait demander à la science. Les sciences naturelles, et en particulier la physiologie, l'attiraient.

Après s'être fait recevoir licencié ès sciences naturelles en 1870, il obtenait cinq ans après, le titre de docteur ès sciences naturelles avec deux thèses : *Des corps biréfringents de l'œuf* et *Recherches embryologiques sur l'allantoïde et le chorion de quelques mammifères.* Ces thèses restèrent classiques et mirent en lumière la haute valeur scientifique du futur professeur de la Sorbonne.

En 1879, il était reçu docteur en médecine avec une thèse aussi remarquable : *De la glycémie asphyxique*, qui jetait un jour nouveau sur l'intérêt de la physiologie appliquée à l'étude des maladies.

Après avoir enseigné les sciences naturelles au lycée Louis-le-Grand, M. Dastre revenait bientôt à l'Ecole normale supérieure, comme maître de conférences.

La plupart des savants naturalistes ou physiciens qui font actuellement la gloire de notre enseignement supérieur ont suivi les leçons magistrales qu'il fit alors, et c'est à ce moment qu'il publia la plupart des remarquables mémoires qui l'ont placé en tête des physiologistes du monde entier.

Entre temps, Dastre suppléait à la Sorbonne son maître Paul Bert, et en 1887 il lui succédait comme professeur de physiologie générale.

En 1898, il publiait avec Floresco son mémoire sur *Les Recherches sur les matières colorantes du foie et de la bile et sur le fer hépatique* qui constitue un des monuments scientifiques les plus considérables de notre époque.

Enfin en 1903 paraissait son ouvrage intitulé *La Vie et la Mort* où il se fait le défenseur de ce qu'il appelle la *doctrine de l'énergie.* Il y donne une définition restée célèbre de la vie et, par son étude du vieillissement comparé chez les Protozoaires et les Métazoaires, son ouvrage constitue une publication philosophique des plus intéressantes.

Membre de l'Institut et de l'Académie de Médecine, le professeur Dastre est de plus membre des Académies de Turin, Saint-Pétersbourg et Copenhague. Il est en outre directeur à l'Ecole des Hautes Etudes et il préside la Société de biologie.

M. le professeur Dastre est une des plus grandes figures scientifiques du xx[e] siècle. Malgré sa haute situation, il est rempli de bienveillance pour les jeunes chercheurs qu'il accueille avec affabilité et sans ostentation, tout en leur prodiguant les critiques qu'il juge utiles, de façon à les amener à ne publier que des travaux réfléchis et à leur éviter les désagréments de publications qu'un savant avisé ne doit faire qu'à bon escient.

A. MAGNAN.

Directeur à l'Ecole des Hautes Etudes.

LES DÉSHARMONIES DE LA NATURE HUMAINE

Par M. le Professeur A. DASTRE

Ce n'est pas exprimer une espérance chimérique que de prédire que la science vaincra la maladie. La médecine, sortie enfin de la longue attitude contemplative qu'elle avait conservée pendant tant de siècles, a entamé la lutte et la victoire se dessine. La maladie n'est plus la puissance mystérieuse à laquelle il était impossible d'échapper. Pasteur lui a donné un corps. Le microbe est un être saisissable. « Une altération de l'atmosphère tellement faible, dit Schopenhauer, qu'il est impossible de la révéler par l'analyse chimique, provoque le choléra, la fièvre jaune, la peste noire, maladies qui emportent des milliers d'hommes; une altération un peu plus forte serait capable d'éteindre toute vie. » Le spectacle, à la fois mystérieux et effrayant, du choléra de Berlin en 1831 avait frappé le célèbre philosophe au point qu'il s'enfuit, terrifié, à Francfort. On a prétendu que ce fut là l'origine de son pessimisme, et que, sans cet événement, il aurait continué d'enseigner la philosophie idéaliste dans quelque université prussienne. Un autre chef du pessimisme contemporain, L. Hartmann, a annoncé, de même, que la maladie serait toujours au-dessus des ressources de la médecine.

M. LE PROFESSEUR DASTRE
Membre de l'Institut, professeur de physiologie à la Sorbonne.

L'événement a démenti ces sombres pronostics. L'origine microbienne de la plupart des maladies infectieuses a été reconnue. La découverte des virus atténués et des sérums en a émoussé la gravité; la connaissance précise des modes de contagion a permis de leur opposer d'infranchissables barrières. Le choléra, la fièvre jaune, la peste, frappent vainement à nos portes. La diphtérie, redoutée des mères, a perdu en partie son caractère inexorable. La fièvre puerpérale, la cécité des nouveaunés tendent à disparaître. La légende raconte que le Bouddha dans sa jeunesse, effrayé à la vue d'un malade, exprimait devant son père le souhait de rester toujours plein de santé et à l'abri des maladies, et que le roi lui répondit : « Mon fils, c'est l'impossible que tu demandes ! » C'est vers la réalisation de cet impossible que l'on est en marche. La science terrasse le mal.

La vieillesse est une autre tristesse de la condition humaine. Ce stade de l'existence où les forces diminuent pour ne plus se relever, et où apparaissent mille infirmités n'est pas cependant un état universel chez les animaux. La plupart d'entre eux meurent sans que l'on aperçoive chez eux de signes bien apparents de l'affaiblissement sénile. Au contraire, il y a

des végétaux qui les manifestent. Il y a de vieux arbres. — Mais c'est chez les oiseaux et chez les mammifères que cet affaiblissement avec le cortège de maux qui l'accompagnent devient une phase bien marquée de l'existence. Chez l'homme, à la débilité s'ajoute un rétrécissement du corps, le blanchissement des cheveux et des poils, le flétrissement de la peau, l'usure et la chute des dents. L'organisme usé et atrophié offre un champ favorable à toutes les maladies intercurrentes et à toutes les causes de destruction.

C'est cette décrépitude qui rend la vieillesse haïssable. — « Tous désirent arriver à la vieillesse, dit Cicéron, et lorsqu'ils y sont parvenus, ils l'accusent; ils disent qu'elle est arrivée plus vite qu'ils n'avaient compté. » Labruyère l'a répété en deux mots : « L'on espère vieillir et l'on craint la vieillesse. » On voudrait une longévité sans vieillesse.

Mais la vie peut-elle se prolonger sans que la sénilité en diminue le prix? M. Metchnikoff le croit. Il entrevoit plus ou moins nettement une évolution normale de l'existence qui la ferait plus longue et néanmoins exempte de la déchéance sénile.

Il est remarquable que l'on ait si peu de données scientifiques sur la vieillesse de l'homme. On en a moins encore sur celle des animaux. Le biologiste n'en sait pas davantage là-dessus que le profane. La vieillesse du chien se manifeste dans son port; les poils perdent leur lustre, comme il arrive dans les maladies; ils blanchissent autour du front et du museau; les dents s'émoussent et tombent; le caractère perd sa gaieté et s'assombrit; l'animal devient indifférent. Il cesse d'aboyer, souvent il devient aveugle et sourd.

On admet que la dégénérescence sénile est due à une altération portant sur la plupart des tissus. Les cellules, les éléments anatomiques spéciaux du foie, du rein, du cerveau subissent une réduction par atrophie et par dégénérescence.

En même temps, la trame conjonctive qui lui sert de support se développe au contraire en quelque sorte aux dépens de ces éléments plus nobles. Les tissus durcissent à cause de cela même. — On sait que la chair des vieux animaux est coriace. — On connaît en pathologie ce durcissement des tissus; il est dû à l'accroissement, au détriment des éléments actifs et importants, des éléments de support des organes. Ceux-ci forment un tissu appelé quelquefois « tissu d'*emballage* » pour en faire comprendre le rôle secondaire par rapport aux éléments qui y sont déposés. Cette espèce de dégénérescence des organes est connue sous le nom de sclérose. Elle constitue la lésion caractéristique d'un certain nombre de maladies chroniques; et ces maladies sont graves, car l'étouffement des éléments caractéristiques par les éléments banals du tissu conjonctif ou d'emballage a pour conséquence la réduction ou la suppression plus ou moins complète de la fonction.

Les vaisseaux sanguins subissent aussi cette transformation, et il en résulte un trouble et un danger pour ainsi dire universels. Cette sclérose des artères, cette artério-sclérose, non seulement enlève à la paroi du vaisseau la souplesse et l'élasticité nécessaires pour la bonne irrigation des organes, mais elle les rend plus fragiles. Elle devient ainsi une cause d'hémorragie, très grave en ce qui concerne le cerveau et le poumon.

Il est remarquable que l'altération des tissus pendant la vieillesse soit tout à fait du même ordre. Cela résulte, du moins, du petit nombre d'études que nous possédons à ce sujet, de celles de Demange en 1886, de Merkel en 1891, et enfin des recherches de M. Metchnikoff lui-même. C'est une sclérose généralisée. Elle a pour conséquences l'abaissement de l'activité propre des organes et le péril d'hémorragie cérébrale créé par l'artério-sclérose. Les transformations des tissus chez les vieillards se résument donc dans l'atrophie des éléments nobles et spécifiques des tissus et leur remplacement par le tissu con-

jonctif hypertrophié. C'est une sclérose comparable à celle des maladies chroniques; c'est un état pathologique. La démonstration est donc faite que la vieillesse, telle que nous la connaissons, est une maladie chronique et non point une phase normale du cycle vital.

D'autre part, si l'on se demande quelle est l'origine habituelle des scléroses qui engendrent les maladies chroniques, on trouve qu'elles proviennent de l'action de virus divers, parmi lesquels le virus syphilitique est au premier rang, ou de l'usage immodéré de l'alcool. Ce sont là aussi des causes ordinaires de la dégénérescence sénile. Mais il faut qu'il y en ait quelque autre, très générale, pour expliquer l'universalité du processus de la sénescence. M. Metchnikoff croit l'avoir trouvée dans la population des microbes qui pullule dans le tube digestif de l'homme et particulièrement dans le gros intestin. Leur nombre est immense. Strassburger en a donné une supputation approximative; mais les termes manquent pour l'exprimer; il faut imaginer un chiffre suivi de 15 zéros. Cette flore microbienne composée de « bacilles » et de « cocci » fournit le tiers des matières rejetées. Elle produit des poisons lents, qui, résorbés sur place, passent dans le sang et provoquent l'irritation continuelle d'où résulte l'artério-sclérose et la sclérose universelle de la vieillesse.

Au lieu de jouir d'une vieillesse saine et normale, dans laquelle les facultés de l'âge mûr seraient conservées, nous traînons donc une vie diminuée, une sorte de maladie chronique qui est la vieillesse ordinaire. Nous le devons, d'après M. Metchnikoff, au parasitisme et à la symbiose de cette flore microbienne, logée dans une partie de l'économie où elle trouve toutes les conditions favorables à sa pullulation. — Telle est la théorie, spécieuse, hardie jusqu'à l'intrépidité, par laquelle le savant auteur, que nous suivrons ici, explique la misère de notre vieillesse et qui lui inspire l'idée du remède. Car ces observations aboutissent à un régime, à un ensemble de prescriptions par lesquelles l'auteur pense que la vie pourrait être allongée et les maux de la vieillesse écartés de notre route. Il faudrait transformer la flore hasardeuse dont nous avons à nous plaindre en une flore cultivée et choisie. Encore, bien que l'organe en question ne soit que d'une utilité contestable, et que son existence, legs d'une hérédité atavique, doive être considérée comme une désharmonie de la nature humaine, M. Metchnikoff ne va pas jusqu'à en proposer l'ablation et à appeler la chirurgie à concourir au perfectionnement de l'humanité! Mais il propose tout au moins des moyens rationnels qui seront avoués par l'hygiène scientifique la plus judicieuse, et dont l'effet, s'il n'est pas aussi merveilleux qu'on l'espère, ne peut pas manquer d'améliorer la vieillesse et de la rendre plus vigoureuse.

Une autre misère de la condition de l'homme réside dans les désharmonies de sa nature, c'est-à-dire dans ses imperfections physiques et dans les discordances qui existent entre les fonctions physiologiques et les instincts qui devraient les régler.

La désharmonie règne dans l'harmonie physique. Le corps de l'homme n'est pas le parfait chef-d'œuvre que l'on dit. Il est encombré d'inutilités gênantes, d'organes rudimentaires, sans rôle ni fonctions, ébauches inachevées que la nature a abandonnées dans les diverses parties du corps. Tels sont la caroncule lacrymale, vestige de la troisième paupière des mammifères, les muscles extrinsèques de l'oreille, la glande pinéale du cerveau, qui n'est que le rudiment d'un organe ancestral, le troisième œil ou œil cyclopéen des sauriens. La liste en est interminable. Widersheim a compté, chez l'homme, cent sept de ces organes héréditaires avortés, vestiges irrécusables d'organes utiles à nos lointains ancêtres animaux, atrophiés au cours des temps par suite des modifications survenues dans le milieu extérieur.

Ces organes rudimentaires ne sont pas seulement inutiles; ils sont souvent nuisibles.

Mais la désharmonie la plus grave est celle qui existe entre les fonctions physiologiques et les instincts qui les commandent. Dans un organisme bien réglé, lentement développé par adaptation, les instincts, comme les organes, devraient être en rapport avec les fonctions. Tous les actes vraiment naturels sont sollicités par un instinct dont la satisfaction est un besoin et un plaisir. L'instinct maternel s'éveille au moment voulu chez les animaux et il disparaît dès que la progéniture n'a plus besoin de secours : l'appétence pour le lait se montre chez tous les nouveau-nés et souvent ne survit pas au premier âge.

La nature a départi à l'homme, comme aux autres animaux, des instincts particuliers destinés à présider aux diverses fonctions et à en assurer l'accomplissement. — Et, en même temps, elle a permis qu'il pût, en quelque sorte, tromper ces instincts et leur donner satisfaction par d'autres moyens que l'exécution des actes physiologiques en vue desquels ils existent.

L'instinct familial est sujet aux mêmes aberrations. L'homme limite le nombre de ses enfants. Les anciens Grecs pratiquaient l'avortement comme les Turcs d'aujourd'hui; Platon permettait cette coutume et Aristote la conseillait. Dans la province de Canton, les Chinois des classes agricoles tuent les deux tiers des enfants du sexe féminin qui viennent au monde; on faisait de même à Tahiti. Et toutes ces coutumes coexistent cependant d'une manière parfaite avec l'amour et le soin des enfants subsistants.

A cause de ces diverses désharmonies, la vie physique de l'homme est insuffisamment réglée par la nature. Ni l'instinct physiologique, ni l'instinct familial, ni l'instinct social n'ont, en général, une précision aussi impérative. De là, puisque le mobile intérieur n'a pas assez de puissance, la nécessité d'une règle de conduite exerçant son influence du dehors. Ce sont les philosophies, les religions et les législations qui y ont pourvu. Elles ont réglé l'hygiène de l'homme et l'exécution de ses diverses fonctions physiologiques. Ces disciplines ont autrefois comporté une partie hygiénique. Aujourd'hui l'hygiène scientifique a hérité de leur rôle.

L'idée de la perversité foncière de la nature humaine est née de la constatation de ces désharmonies, amplifiées et exagérées au delà de toute mesure. L'âme et le corps ont été considérés comme des éléments décidément discordants et hostiles. Le corps, enveloppe de l'âme, hôte d'un moment, prison, fardeau, source de misères, a été soumis à toutes les mortifications. L'ascétisme a traité le corps et tous les instincts innés comme des ennemis.

Cette suspicion, cette dépréciation de la nature humaine fut la grande erreur des mystiques. Elle fut autrement néfaste que celle que l'antiquité païenne avait pu commettre en sens inverse. Le modèle de la vie parfaite, selon la philosophie grecque, c'est une vie conforme à la nature. Tendre au développement harmonique de l'homme était le précepte de l'ancienne Académie formulé par Platon. Les Stoïciens et les Epicuriens avaient adopté le même principe. La nature physique est considérée comme bonne : elle offre le type, la règle et la mesure. La règle morale elle-même était exactement appropriée à la nature physique. On peut dire que la morale païenne, c'était l'hygiène, l'hygiène de l'âme comme celle du corps; le *mens sana in corpore sano* fournissait la direction individuelle et sociale. Les rationnalistes, les philosophes du XVIII[e] siècle, comme le baron d'Holbach, et plus tard W. de Humboldt, Darwin, Herbert Spencer ont adopté des vues analogues.

Si elles ont pu être contestées, c'est précisément à cause des imperfections ou des aberrations des instincts naturels de l'homme. Aussi, lorsque l'on veut fonder la morale individuelle, familiale ou sociale sur les instincts naturels de l'homme, faut-il spécifier qu'il s'agit de ces instincts *régularisés*. Il faut nécessairement en appeler des

instincts imparfaits du présent aux instincts perfectionnés de l'avenir. Leur perfectionnement, d'ailleurs, ne sera qu'une appropriation plus exacte à la véritable nature de l'homme, et il se fera lui-même lorsque celui-ci, ayant écarté par la science les accidents que causent la maladie et la décrépitude sénile, jouira d'une jeunesse saine et d'une vieillesse idéale.

La raison des désharmonies entre l'instinct et la fonction chez l'homme est fournie par l'histoire naturelle de son développement. On sait que l'homme porte en lui un vice originel : c'est son long atavisme. Il est issu, disent les transformistes, d'une souche simienne. Il est le cousin, le parent « arrivé » d'un genre de singes antinomorphes actuels, les chimpanzés, qui, eux, sont restés en arrière. Il a eu vraisemblablement un ancêtre commun avec eux, quelque dryopithèque d'espèce éteinte : de celui-ci est sorti un nouveau type déjà en progrès, le *Pithecanthropus erectus*. Enfin, l'ancêtre anthropoïde a engendré, un beau jour, un rejeton nettement supérieur à lui-même, un être miraculeusement doué, l'homme. Il ne s'agit plus ici de l'évolution lente et du progrès goutte à goutte admis jusqu'à présent par les transformistes. Le naturaliste hollandais, de Vries, nous a appris qu'en vérité la nature a fait des sauts : *natura facit saltus*. Il y aurait, dans la vie des espèces, des sortes de crises. A certaines époques critiques apparaissent dans leur progéniture des différences considérables et d'une valeur spécifique. C'est à une de ces périodes critiques de la vie simienne que l'homme est apparu comme l'enfant prodige d'un anthropoïde. Il est né avec un cerveau et une intelligence supérieurs à ceux de ses humbles parents, et, d'autre part, il a hérité d'eux une organisation qui n'est qu'insuffisamment adaptée aux nouvelles conditions d'existence créées par le développement de sa sensibilité et de sa cérébralité. Cette intelligence, disproportionnée à une organisation dont le développement n'a pas marché du même pas, proteste contre les discordances que l'adaptation n'a pas encore eu le temps d'effacer. Mais elle les effacera dans l'avenir.

(Extrait de *La Vie et la Mort*, Flammarion, éditeur).

Progrès de la téléphonie sans fil

On a pu récemment établir une communication par le téléphone sans fil entre la station de Nauen, près de Berlin, et le Musée technique de Vienne, qui en est distant de 500 km. Grâce à un nouveau perfectionnement des appareils, des articles de journal, lus à Nauen, pouvaient être entendus distinctement à Vienne.

Les chauffeurs envahissent la Suisse

Les prescriptions législatives adoptées par la plupart des cantons suisses, sur la circulation des automobiles, sont si sévères que le nombre de chauffeurs qui consentent à s'y plier est très restreint. Toutefois, en dépit de ces règlements draconiens, les statistiques de l'année dernière accusent une augmentation du trafic automobile : 9 000 chauffeurs en tout sont entrés en Suisse; chacun d'eux y a séjourné en moyenne 13 jours, et le montant des dépenses qu'ils ont faites sur le territoire helvétique est évalué à 15 millions de francs, plus-value de 33 % sur l'année précédente.

Mettrons-nous les contagieux sous verre ?

Un nouveau système d'isolement, qui atténue l'ennui des longues convalescences, vient d'être inauguré, pour les malades atteints d'affections contagieuses, dans un hôpital de Chicago. Au lieu d'être groupés dans une salle commune, les contagieux occupent des compartiments personnels, séparés par des parois étanches en verre d'un corridor accessible au public. Ainsi, les amis des malades peuvent les voir et même leur parler grâce à l'appareil téléphonique dont chaque compartiment est pourvu : ce système réalise un grand progrès sur les procédés d'isolement employés jusqu'ici, qui ne permettaient aux convalescents de voir personne en dehors du personnel hospitalier, ni de communiquer avec l'extérieur.

LES NOUVEAUTÉS AU SALON DE L'AUTOMOBILE DE CET AUTOMNE

CAMION AUTOMOBILE DELAHAYE, TYPE MILITAIRE, PRIMÉ PAR LE MINISTÈRE DE LA GUERRE

LES DERNIÈRES NOUVEAUTÉS AU SALON DE L'AUTOMOBILE

Par P. JAMES

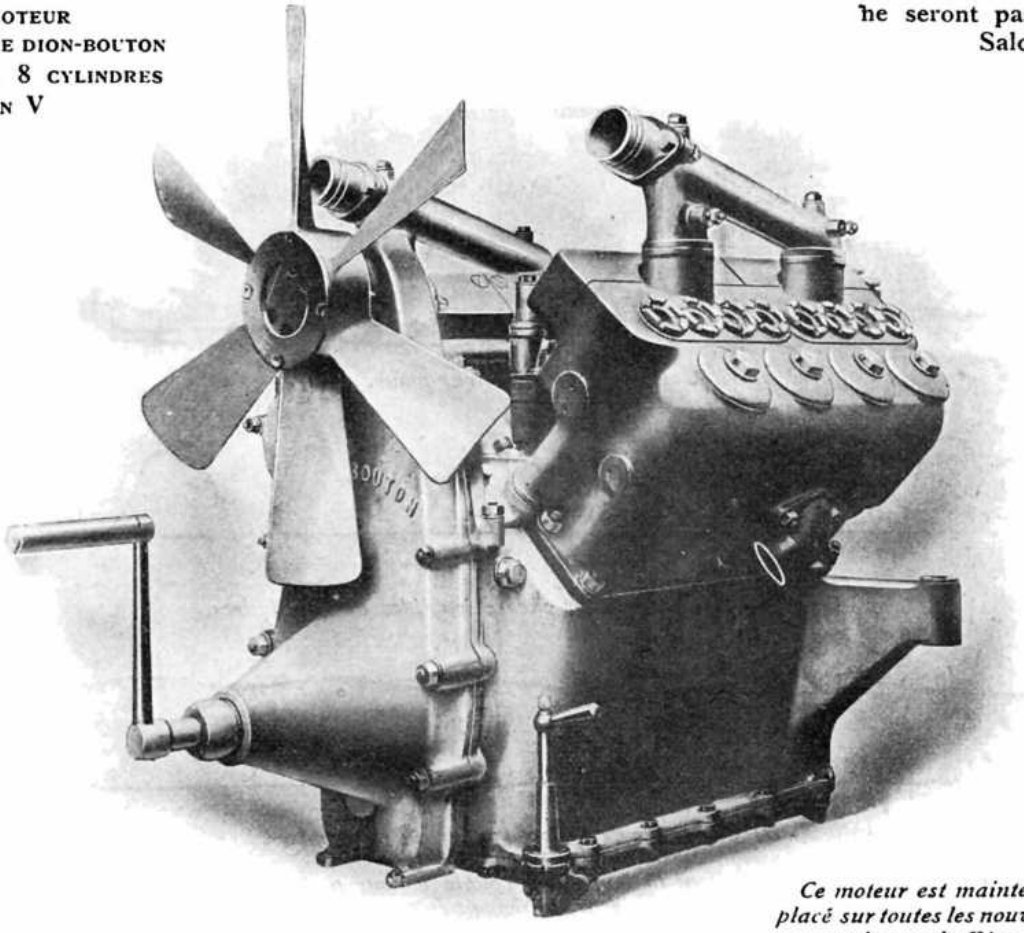
INGÉNIEUR CIVIL DES MINES

Le 22 octobre prochain, s'ouvrira, au Grand Palais, le XIVe Salon de l'Automobile. Les tendances de l'industrie automobile qui vont s'y manifester différeront peu, à dix mois d'intervalle, de celles du salon de 1912.

En ce qui concerne l'orientation générale de l'industrie des véhicules à pétrole, on pourra se rendre compte de son extension aux applications pratiques et industrielles les plus variées, aussi bien du côté des poids lourds: tracteurs, chargeurs de toute espèce, que du côté des véhicules légers: voiturettes, tricars, moto-cars pour les courses en ville et pour les livraisons.

En ce qui concerne la construction même des châssis, si l'on met à part les camions, les grandes lignes du moteur et de la voiture semblent définitivement fixées; il n'existe plus de diversités de solutions aussi fréquentes que naguère entre les modèles de deux années consécutives d'une même maison. C'est la conséquence de l'uniformisation des tendances générales de la construction qui repose désormais sur des bases solides et à peu près définitives. Tous les efforts se portent vers les perfectionnements de détail et vers l'augmentation du confort de l'aménagement de la voiture, des accessoires de toute sorte. Les accessoires, par la somme d'ingéniosité qu'ils représentent, ne seront pas au Salon la

MOTEUR DE DION-BOUTON A 8 CYLINDRES EN V



Ce moteur est maintenant placé sur toutes les nouvelles voitures de Dion.

partie la moins intéressante pour la majorité des visiteurs.

VOITURES DE TOURISME

Dans les voitures automobiles ordinaires, tous les efforts convergent vers l'amélioration des suspensions, la suppression des trépidations et l'augmentation de souplesse du moteur. En outre l'éclairage électrique se généralise et les constructeurs prévoient dans leurs carters la place de la dynamo.

Moteur. — La conséquence de la guerre aux trépidations, commencée depuis quelques années déjà, a été l'augmentation du nombre des cylindres qui accroît la régularité du couple moteur.

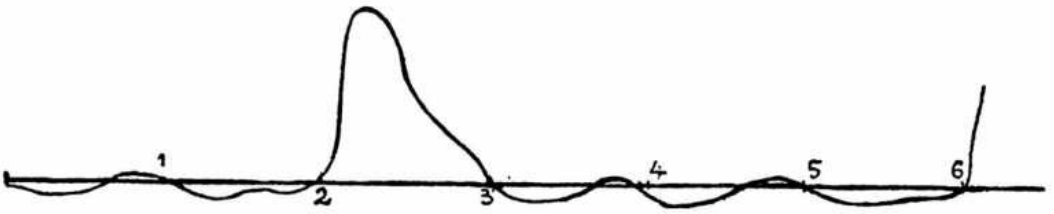
Les schémas ci-contre montrent cette régularité pour les huit cylindres, comparée à celle d'un quatre cylindres et surtout d'un monocylindre. Ce dernier dispositif est nettement en décroissance, même sur les petites voitures qui ont parfois deux cylindres mais le plus souvent quatre. Les quatre cylindres sont toujours très en faveur.

Ce type de moteur, qui ne soulève pas de difficultés spéciales du côté de l'allumage ni de la carburation, demeurera toujours le plus employé des moteurs, au moins sur les voitures courantes. Pour les voitures de luxe sur lesquelles on recherche les solutions parfaites, les six et surtout les huit cylindres semblent en progression.

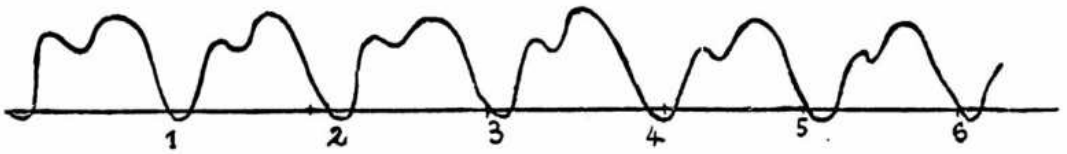
De Dion-Bouton conserve les huit cylindres en V pour les puissances égales et supérieures à 16 chevaux. La disposition des cylindres en V à 90° permet de réduire de moitié la longueur du vilebrequin qui devient identique à celui d'un quatre cylindres. Les six cylindres *Delahaye* sont également disposés en V.

On semble arrivé au maximum de ce que peut fournir l'accroissement de la course, limité que l'on est de ce côté par les questions d'encombrement. Le carter ne peut descendre trop bas, en effet, ni se rapprocher trop de la route; d'autre part l'exagération de la hauteur du capot augmente la résistance à l'avancement et nuit à l'esthétique de la voiture.

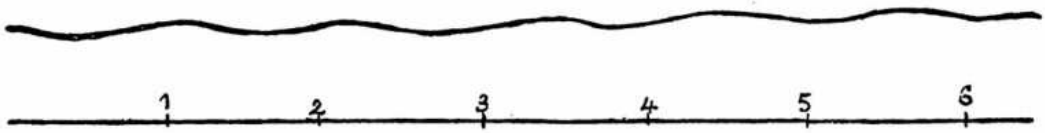
Le moteur sans soupapes ne gagne pas de terrain. On sait que ses principaux avantages sont l'absence de bruit et un meilleur remplissage de la cylindrée, parce que le laminage des gaz est moindre, d'où facilité d'atteindre des pressions moyennes élevées et des consommations spécifiques faibles. Il a contre lui la complication de la commande et la difficulté des réparations des pannes, qui, bien que très rares, se produisent



I Irrégularité considérable du moteur monocylindrique.

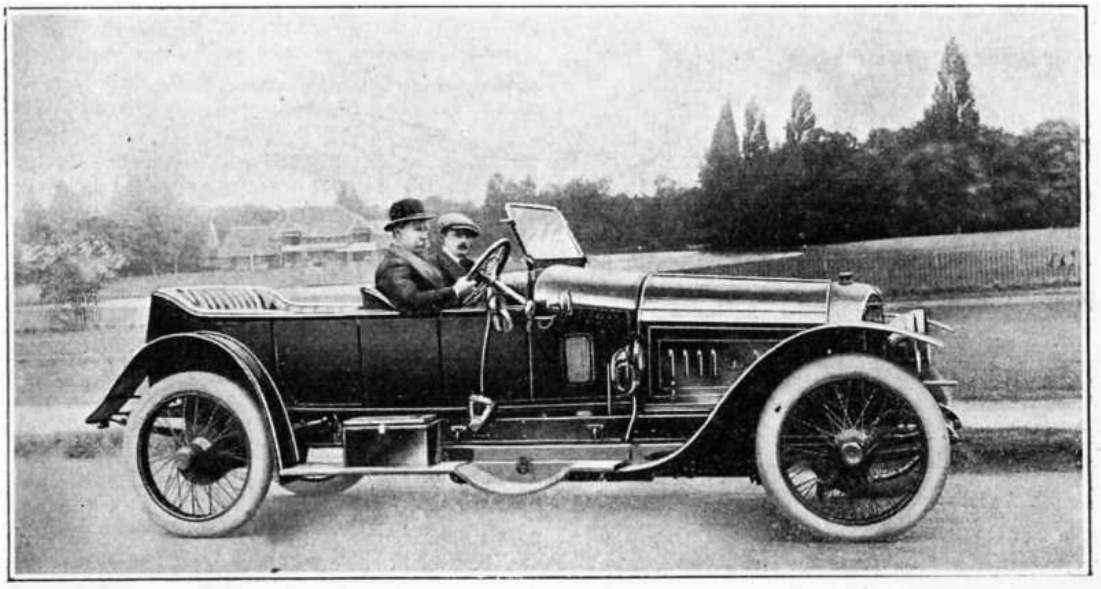


II Variations moindres mais encore sensibles du 4-cylindres.



III Constance de l'effort moteur du 8 cylindres.

Ces trois diagrammes représentent la valeur du couple moteur pour un monocylindre, pour un 4-cylindres et pour un 8-cylindres. Ils mettent clairement en évidence la supériorité des 8-cylindres.

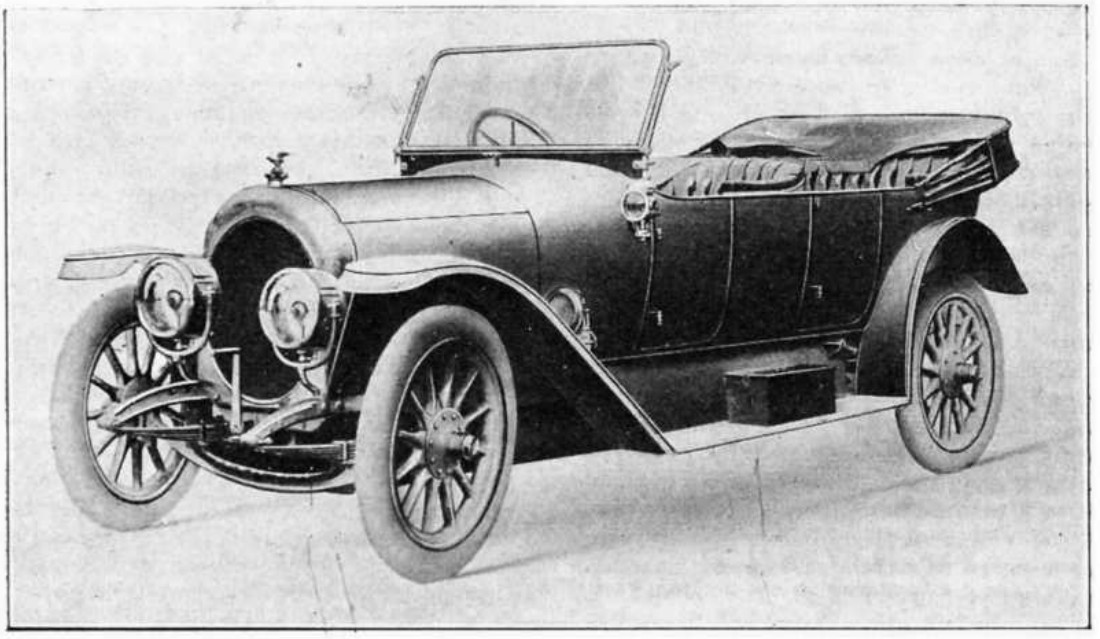


UN DES TYPES EXPOSÉS PAR LA MAISON TURCAT-MÉRY DE MARSEILLE

encore quelquefois. Cette concurrence du moteur sans soupapes a entraîné des perfectionnements dans les moteurs à soupapes. En améliorant le profil des cames, et en interposant des marteaux entre les cames et le poussoir comme *Chenard et Walcker*, on arrive à un meilleur remplissage et à un fonctionnement silencieux.

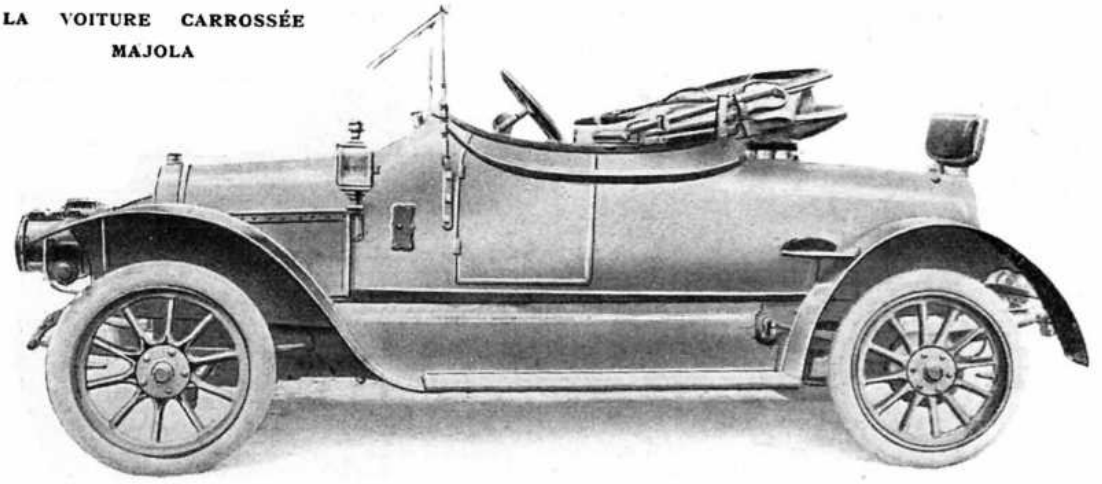
En outre, on enferme tiges et ressorts de soupapes dans des carters facilement démontables qui les protègent contre la poussière et achèvent d'étouffer le bruit.

La tentative dans le sens du bloc-moteur, assez en faveur au dernier Salon, ne s'est pas généralisée. On sait que dans le but de supprimer des organes de liaison et de réduire le nombre des carters, certains constructeurs ont placé la boîte de vitesses soit à l'avant



VOITURE EXPOSÉE AU SALON PAR LA MAISON CHENARD ET WALCKER

LA VOITURE CARROSSÉE MAJOLA



dans le carter du moteur, comme les firmes *Motobloc, Panhard, Hispano-Suiza*, soit à l'arrière dans le carter du différentiel, comme les firmes américaines. La première solution augmente le rendement du changement de vitesse, la seconde soulage l'arbre-cardan, mais les commandes des trains baladeurs sont plus difficiles à établir.

L'inconvénient général des blocs-moteurs, difficulté des réparations, l'a fait rejeter jusqu'ici par la plupart des constructeurs. Les cylindres sont toujours monoblocs, la suppression presque totale des tuyauteries qui commençait à se manifester au dernier salon va en s'accentuant.

Sur certains châssis les conduits d'admission sont venus de fonte avec l'enveloppe des cylindres qui se trouvent ainsi noyés dans l'eau de refroidissement fonctionnant ici comme réchauffeur. C'est le cas des nouvelles *Charron* dans lesquelles le carburateur est fixé sur la chambre d'admission. De même, du côté de l'échappement, la culotte fait corps avec les cylindres et ne peut plus ainsi se disloquer sous l'influence de la chaleur.

Refroidissement. — Le thermo siphon gagne des partisans; adopté l'an passé par la firme *De Dion-Bouton*, il vient de l'être par *Charron*, On soigne de plus en plus la suspension des radiateurs. Dans les *De Dion* ils sont montés sur rotules en trois points. Dans les *Charron*, le radiateur est complètement séparé du moteur et ne repose pas sur le châssis; il est fixé à la planche garde-boue qui sépare le moteur du siège du conducteur. L'élasticité de la planche suffit comme suspension. Tous les constructeurs se préoccupent également du rendement de leurs ventilateurs. Delahaye conserve la petite hélice Chauvière à deux pales qu'il avait adoptée l'an passé. Tous les autres emploient des palettes hélicoïdes de ventilateurs centrifuges.

Graissage. — L'accroissement des vitesses linéaires des pistons entraîne le perfectionnement du graissage.

On trouve de nombreux exemples de barbotage perfectionné. Les bielles, au lieu de prendre l'huile dans le carter, la prennent dans des godets à niveau invariable alimentés par des pompes. Le graissage par circulation gagne aussi de nombreux partisans.

Carburation. — La recherche de l'automaticité est toujours poursuivie mais surtout par l'emploi de deux gicleurs satisfaisant à l'alimentation du moteur, l'un pour la marche très ralentie, l'autre pour l'allure normale. Panhard emploie un troisième gicleur pour l'allure accélérée. On tend à mélanger l'air à l'essence dans le gicleur lui-même, ce qui freine le débit d'essence quand la succion est plus énergique. Ce procédé est préconisé par Longuemare. On rencontre fréquemment la commande à la main de l'appareil d'injection d'air additionnel, chargé d'assurer un bon dosage en cas de variation du poids spécifique de l'essence ou de l'air ambiant.

On se préoccupe aussi de la facilité de démontage et de la simplicité; c'est le cas du Solex dans lequel une disposition très ingénieuse permet, en dévissant un seul écrou avec une clé ordinaire, d'avoir dans la main les deux gicleurs qu'il comporte, en même temps que le flotteur.

Ceci donne la possibilité de faire une vérification rapide de ces différents organes, et d'obtenir un réglage parfait dans un temps très court sans aucune difficulté.

Nous sommes loin des carburateurs que le client évitait avec soin de démonter, reculant devant la difficulté que présentait cette opération.

En outre, la mise au point effectuée, il n'y a aucune possibilité de déréglage par suite de l'absence complète de pièces en mouvement.

Dans le Solex, la mise en marche et le ralenti sont assurés par le gicleur auxiliaire, et, pendant la pleine marche, le moteur est alimenté uniquement par le gicleur principal.

La suppression des vibrations est poursuivie dans les Turcat-Méry en montant le vilebrequin sur 5 paliers. Les joints de la transmission sont à graissage sous pression.

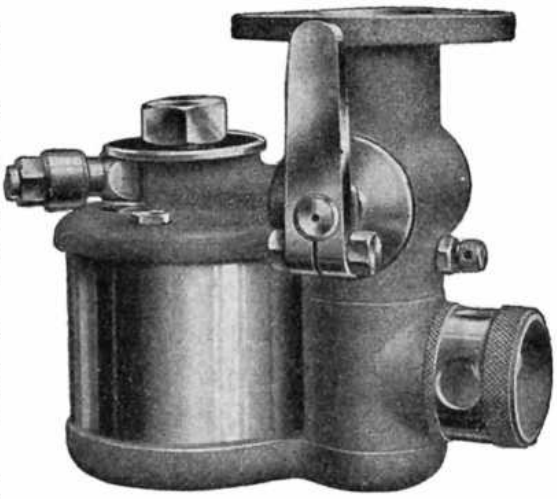
Certains châssis Chenard et Walcker, afin d'obtenir une répartition égale du poids et de diminuer les trépidations et les réactions de toute nature, sont construits de telle sorte qu'il existe une symétrie de tous les organes par rapport à un plan vertical passant par le milieu des essieux. Les châssis sont à quatre cylindres jusqu'aux 20 chevaux qui en ont six. Le graissage sous pression a été adopté pour les modèles 1913. L'huile pénètre par les deux paliers de l'arbre-vilebrequin, se rend par l'intérieur de celui-ci aux bielles qu'elle lubrifie et, en s'échappant latéralement, elle vient graisser les cylindres. Elle retombe dans le carter où une pompe la reprend et lui fait recommencer le même cycle.

La transmission de l'effort des roues au châssis se fait par les ressorts reliés au châssis, à l'avant par des mains de ressorts, à l'arrière par des amortisseurs télescos. Le télesco Chenard et Walcker est hydraulique.

Pour diminuer l'usure des parties coulissantes des télescos, on les munit de gaines de cuir étanches à soufflet, qui les protègent de la poussière et de la boue. Ainsi équipés, ils fonctionnent toujours avec la même douceur quelle que soit la quantité de poussière et de boue qui les recouvre, et leur durée de service se trouve en outre considérablement augmentée.

L'essieu arrière présente une disposition toute spéciale aux automobiles Chenard et Walcker : les roues arrière roulent sur une fusée en acier, avec roulements à billes.

Un essieu porteur en acier forgé, de carrosserie ordinaire, supporte la totalité du poids. Parallèlement à cet essieu porteur, se trouve un arbre qui porte en son milieu le



CARBURATEUR SOLEX, A DÉMONTAGE RAPIDE

différentiel attaqué par l'arbre à cardans.

Sur la boîte du différentiel est monté un jeu de deux pignons d'angle qui permet de réduire le diamètre du différentiel et d'augmenter sa vitesse, pour diminuer l'effort qu'il a à supporter.

Nous avons dit l'effort, dans les dernières années, de tous les constructeurs vers l'établissement d'un type de petite voiture, à la fois économique et confortable, pouvant servir en même temps de voiture de ville et de tourisme, destinée à des gens qui s'en servent journellement pour leur profession et accessoirement en touristes et qui reculent devant les frais encore élevés d'une automobile ordinaire. C'est dans ce but que fut créée la 10 chevaux Renault l'an passé, ainsi que la 10 chevaux de Dion et la 12-14 Clément-Bayard que nous verrons au Salon prochain.

Certaines marques plus jeunes se spécialisent même uniquement dans la petite voiture économique, n'exigeant annuellement qu'un faible budget de dépenses. L'une d'elles mérite spécialement d'attirer l'attention. C'est la voiture *Majola*, qui s'est révélée d'une façon inattendue pendant les épreuves du Tour de France de cette année en arrivant seule au contrôle de pénalisation. On sait que le règlement pénalisait de quatre points une voiture pour une bougie encrassée, un gicleur obstiné, etc. La *Majola* a donc fait ainsi 4 000 kilomètres sans que le conducteur ait eu à soulever le capot de sa voiture. La disposition de son moteur présente quelques particularités.

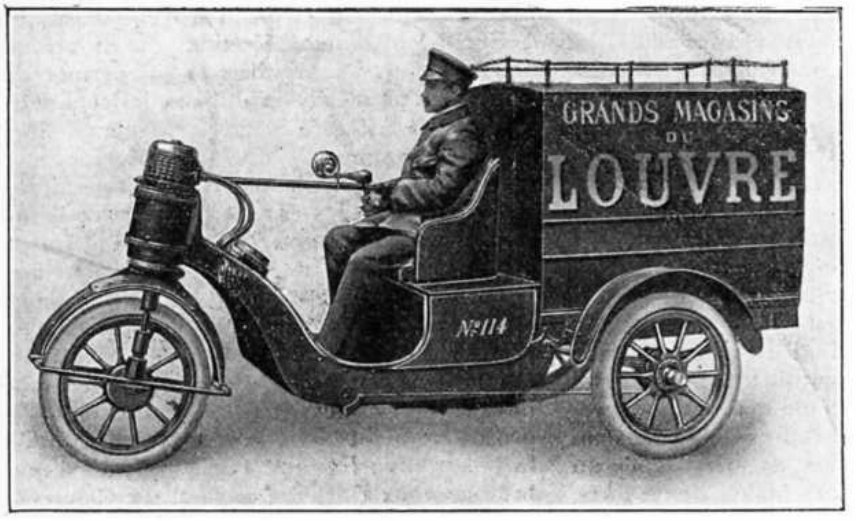
Le moteur est un monobloc à culasses hémisphériques avec soupapes en dessus à 45°.

Les soupapes sont commandées par des culbuteurs — les axes des deux culbuteurs étant fixés par un seul cavalier — et l'arbre à cames est au-dessus des culasses.

Les cames commandent donc directement les bras des culbuteurs.

Les soupapes et leurs sièges sont maintenus en place par des cavaliers ou étriers. En dévissant un seul écrou on a en main les deux soupapes complètes. Même simplicité pour le démontage des culbuteurs.

Le vilebrequin — en acier chrome-nickel — repose sur deux très gros roulements à billes. C'est là un dispositif qui n'est pas nouveau, mais il a fait ses preuves, a démontré son excellence et n'a été abandonné par quelques constructeurs qu'à cause de son prix. Il est pourtant tout particulièrement indiqué dans la construction de petits moteurs à haut rendement. Avec des roulements à billes — sous la condition qu'ils soient très largement calculés — plus de grippage à craindre, consommation d'huile réduite au minimum, plus de rebaguage à faire au bout de 15 ou 20 000 kilomètres. Un roulement à billes bien monté et peu chargé est inusable, pratiquement.



LA VOITURETTE ÉLECTRIQUE THOUVENIN

La commande de la distribution se fait par des engrenages hélicoïdaux et par un arbre qui commande à son extrémité inférieure la pompe à engrenages. L'huile puisée dans la partie inférieure, où elle se décante, est filtrée et refoulée par une tuyauterie : 1° dans la cuvette à compartiment, où les cuillères des bielles viennent la puiser pour la projeter sur les parois des cylindres ; 2° dans une tuyauterie qui court tout le long de la chambre des culbuteurs, au-dessus de l'arbre à cames, et qui la distribue aux paliers de cet arbre et aux axes des culbuteurs. Deux tubes de trop-plein permettent à l'huile en excès de retourner dans le réservoir inférieur.

Le carburateur est un Claudel ou un Longuemare. La magnéto est à haute tension.

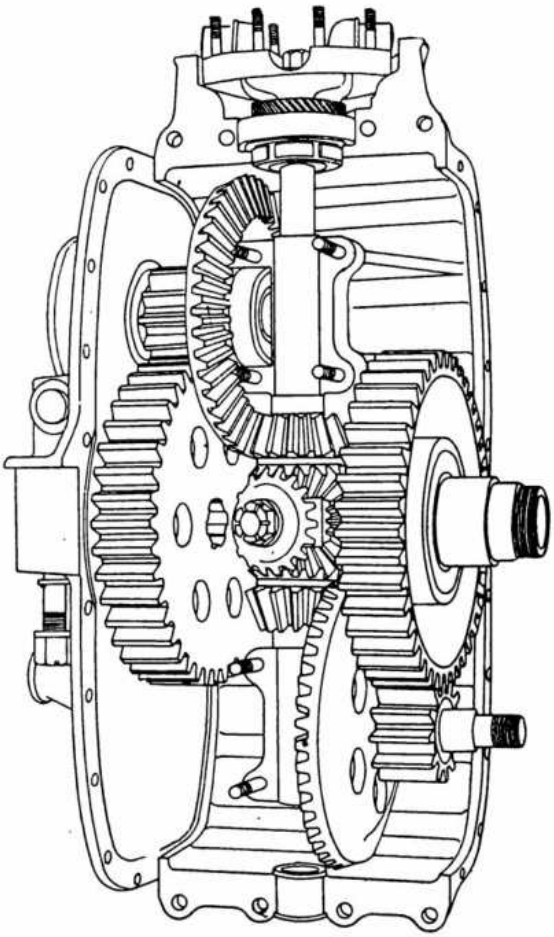
VÉHICULES LÉGERS

Dans la catégorie des véhicules légers, nous trouvons une grande variété de dispositions, très souvent totalement différentes de celles de la voiturette ordinaire. Dans cette catégorie, une des curiosités du Salon sera le cycle présenté par M. Jouve et Cie. Il est muni d'une petite carrosserie torpedo à deux places côte à côte et disposée de façon à permettre de placer au besoin un petit strapontin pour enfant. Cette carrosserie, indépendante du châssis, est posée sur une suspension avec crosses à l'avant et à l'arrière, rendue très douce par de grands ressorts à la Daumont avec jumelles et étriers articulés. Le châssis en acier embouti a une voie de 1 m 14 et un empattement de 2 m 30. Le moteur J. A. P. 8 chevaux à deux cylindres de 85 × 85, avec soupapes commandées, est du type à ailettes refroidies par un dispositif spécial placé dans le capot et produisant une aération énergique. L'allumage est fourni par une magnéto Bosch haute tension; l'alimentation est assurée par un carburateur Longuemare à niveau constant. Le graissage est automatique. La direction irréversible est commandée par une vis sans fin comme dans les automobiles. Le changement de vitesse, à roulement à billes, permet le débrayage à trois vitesses et la marche arrière. La transmission se fait par chaînes Hans Renold et courroies en caoutchouc enfermées dans des carters. Il y a deux freins, l'un commandé par une pédale au différentiel, l'autre par un levier aux roues arrière. Le réservoir contient quinze litres

d'essence, la consommation est de 6 à 7 litres aux 100 kilomètres. Le châssis est monté sur des roues métalliques de 65 × 65 munies de pneus de voiturette Michelin. Le lancement a lieu avec une manivelle.

Une autre nouveauté intéressante du Salon prochain sera la voiturette électrique construite par la maison Thouvenin. Tout le monde a vu circuler dans les rues de Paris ces petits véhicules à trois roues, surtout utilisés pour les livraisons rapides par les grands magasins du Louvre et du Printemps. Ce sont des concurrents redoutables pour les tri-porteurs de livraison, car ils présentent les mêmes avantages au point de vue de la facilité de conduite et de la rapidité. Ces petites voitures électriques ont un aspect original. La roue avant, seule motrice, est surmontée d'un gros cylindre renfermant tout le moteur par lequel elle est commandée au moyen d'un engrenage. Le moteur est alimenté par une batterie d'accumulateurs de 20 éléments, d'une capacité de 180 ampères heures. Le poids utile transportable, qui atteint jusqu'à 300 kilogrammes, est très suffisant pour la livraison rapide de petits paquets moins lourds qu'encombrants. La dépense en pneumatiques est également minime, mais le plus grand avantage du moteur réside dans sa facilité de conduite. Il n'y a pas besoin de chauffeur; n'importe qui peut le conduire du premier coup et sans apprentissage; un levier horizontal au moyen duquel on oriente la roue avant comme dans les petites voitures d'impotents constitue toute la direction. Pas de mise en marche, il suffit d'envoyer le courant dans le moteur. Cette facilité de conduite est certainement pour beaucoup dans le succès de ces petites voitures qui ont déjà été adoptées par les grands magasins, la Ville de Paris et diverses administrations. Il convient toutefois de dire que leurs applications se sont jusqu'à présent bornées là. Il serait intéressant de les voir employer comme véhicules personnels par les courtiers ou par les personnes désirant faire rapidement leurs courses, voire même par les personnes impotentes dont ces voitures rappellent la poussette classique et qui pourraient ainsi se déplacer facilement et sûrement en faisant sans danger 20 kilomètres à l'heure.

Dans la catégorie des motocycles, la moto B. S. A. (voir page 126), attirera particulièrement l'attention. Le moteur monocylindrique est à soupapes commandées; le carburateur est à niveau constant. Les constructeurs anglais paraissent assez peu partisans de l'automaticité de la carburation sur les motos; presque tous les carburateurs possèdent deux manettes de réglage de gaz et d'air additionnel.



SYSTÈME DÉMULTIPLICATEUR DES CAMIONS RENAULT

Ce système, employé pour les véhicules Renault de plus de 1 500 kg, permet, grâce à deux pignons d'angle intermédiaires, la transmission de l'effort par pignons droits enfermés dans un carter. Le différentiel peut être de dimensions très réduites et tourner à grande vitesse.

LES POIDS LOURDS

La question des camions automobiles est à l'ordre du jour et le grand nombre de camions exposés en prouve l'importance. Leur développement a fait dans ces dernières années, principalement en France, des progrès considérables. Les autobus, plus souples et plus mobiles, se prêtent mieux que les tramways aux exigences de la circulation moderne dans les grandes villes; dans les campagnes, ils permettent de desservir, aussi rapidement qu'avec un chemin de fer, des localités dont l'importance ne pourrait jus-

tifier l'établissement d'une voie ferrée. Quant à l'industrie privée, outre la rapidité dans le transport et dans la livraison qui est de plus en plus une nécessité pour elle, elle est largement encouragée chez nous à l'achat de camions automobiles par le ministère de la Guerre qui voit là un moyen d'avoir, en cas de mobilisation, des camions de réquisition. La Guerre accorde aux propriétaires de camions des primes d'achats dépassant 6 000 fr. avec les primes annuelles d'entretien.

RADIATEUR SOLEX MONTÉ SUR UN AUTOBUS

Au point de vue de la construction, les camions ne sont qu'à leurs débuts.

Transmissions. — La question à l'ordre du jour est la recherche de la transmission douce et progressive permettant de démarrer lentement de très grosses charges ou de monter des rampes. Le changement de vitesse à pignons n'offre pas à cet égard une gamme de vitesses suffisantes, aussi, de nombreuses recherches sont-elles faites du côté du changement de vitesse hydraulique et à air comprimé. Toutefois, aucun des camions qui ont pris part au concours militaire n'en était muni.

Par contre, il faut signaler une tendance dans ce but vers les quatre roues motrices.

Les camions à quatre roues motrices franchissent des obstacles trois fois plus hauts et des rampes plus fortes de un cinquième que les camions ordinaires.

En ce qui concerne la transmission de l'effort, elle se fait par chaîne ou par cardan. Actuellement, c'est la chaîne qui est le plus employée.

Les roues motrices portent des couronnes dentées reliées au moyen de chaînes à des pignons dentés calés sur un arbre intermédiaire parallèle à l'essieu et appelé arbre transverse.

Il y a plusieurs genres de transmissions par cardan, suivant que les roues sont actionnées par leur centre ou par des couronnes dentées de démultiplication fixées sur la roue elle-même. Dans ce cas, comme d'ailleurs pour les chaînes, il est impossible d'éviter les projections de boue dans les engrenages intérieurs des roues, aucun carter étanche n'étant applicable, d'où usure anormale et bruit anormal, frais de remplacement de couronnes et surtout mauvais rendement.

La troisième solution, attaque directe des roues par le centre de l'essieu fixé sur le différentiel, supprime tous les inconvénients des systèmes précédents ; mais, dans les véhicules à vitesse très réduite, il n'est pas possible d'employer le pont généralement employé pour les voitures de tourisme ou pour les camions légers, car l'effort à transmettre aux roues est considérable. On serait ainsi conduit à un différentiel de dimensions très grandes, et le rapport de démultiplication nécessaire entre le moteur et les roues ne pourrait pas être atteint, à moins d'employer une couronne d'angle de diamètre trop grand qui ne laisserait pas, sous le véhicule, le passage suffisant; en outre, cette couronne serait difficile à dégager au démontage.

Ces inconvénients sont bien évités dans le système de démultiplicateur Renault par l'emploi de deux pignons intermédiaires coniques qui permet l'attaque des roues par des pignons droits enfermés dans un carter. Grâce à lui, le différentiel, de dimensions très réduites, tourne à une très grande vitesse.

Les cardans et les arbres de transmission sont de faibles diamètres, ces derniers ayant à transmettre le couple du moteur avant toute démultiplication.

Le frein peut également avoir des dimensions très réduites, puisqu'il agit sur un arbre très multiplié par rapport aux roues.

Le système de Dion-Bouton à doubles cardans transversaux est trop connu pour que nous ayons à le décrire ici. Il décharge l'essieu arrière du poids du différentiel. La démultiplication se trouve entre les cardans et la boîte de vitesses.

Pour les camions à chaîne, la transmission de l'effort se fait par les bielles de poussée. Pour les camions à cardans il se fait, soit par bielles, soit par ressorts.

Radiateurs. — La question du refroidissement est aussi à l'ordre du jour ; actuellement de nombreuses maisons emploient le

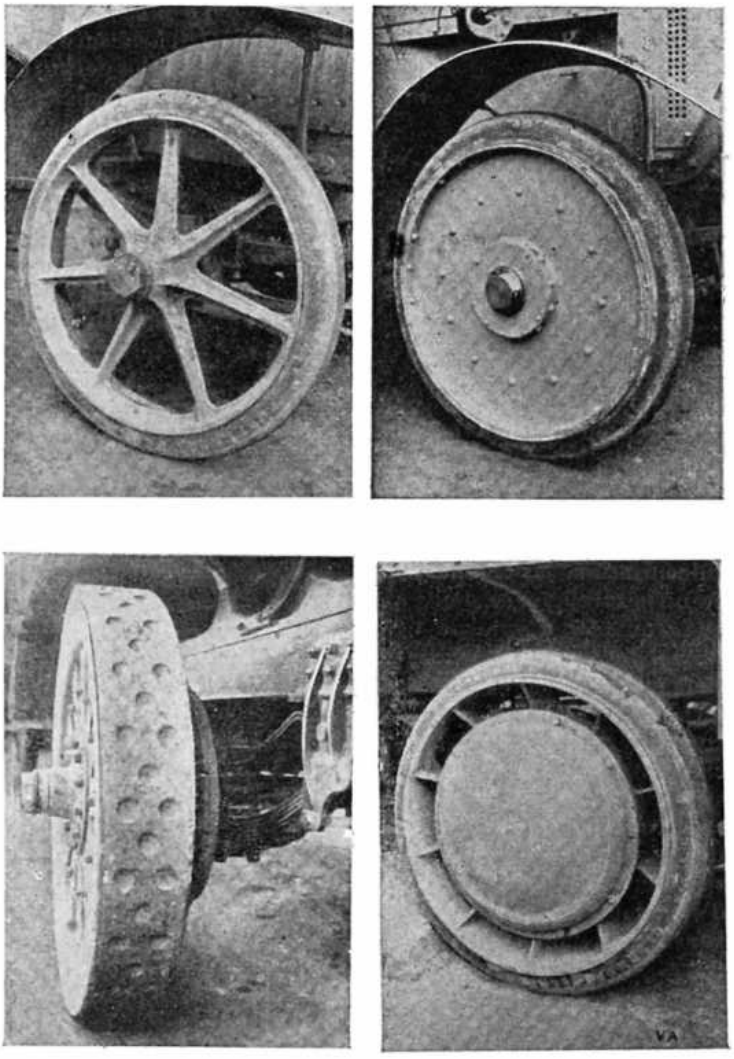
radiateur Solex, qui est en service sur tous les autobus parisiens ; il a également été adopté par de Dion, Latil, Schneider, Brasier. Le principal avantage de ce radiateur est sa solidité.

Le faisceau de tubes est fixé au châssis par l'intermédiaire d'une tôlerie-enveloppe très rigide, et, d'autre part, la forme circulaire de ce faisceau lui permet de se déformer légèrement par suite de l'élasticité des tubes. L'appareil ainsi obtenu est d'une étanchéité absolue ; le refroidissement est activé d'une façon très efficace par un ventilateur centrifuge monté solidement entre deux paliers munis de roulements à billes, grand avantage sur les ventilateurs ordinaires qui sont montés en porte à faux. Enfin le radiateur est facilement accessible.

On peut, en dévissant un seul boulon, accéder aux collecteurs d'eau dans lesquels sont soudés les tubes et vérifier très facilement l'état des soudures.

Roues. — Dans le dernier concours de poids lourds institué par le ministère de la Guerre, s'est manifestée la tendance à l'emploi de roues métalliques en acier coulé ou en acier embouti. Cette innovation réalise un grand progrès sur les roues ordinaires dont les joints et les boulons résistent mal au service particulièrement dur qu'on leur demande ; il est à remarquer que l'usage des roues en acier est dès maintenant adopté par tous les constructeurs allemands.

Il est difficile de préjuger, pour l'instant, de la supériorité de l'un ou l'autre des modèles représentés par nos figures, ni même d'avoir une préférence pour l'acier coulé ou pour l'acier embouti. Notons toutefois que les roues en acier moulé à rayons tubulaires semblent avoir donné jusqu'ici des résultats particulièrement satisfaisants.

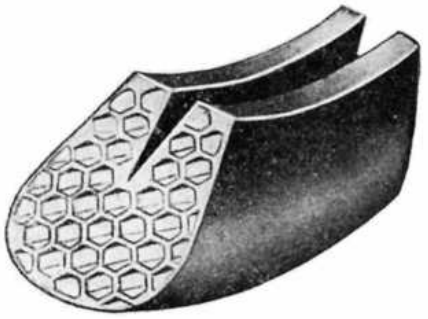


LES ROUES MÉTALLIQUES POUR CAMIONS

De gauche à droite : une roue arrière et une roue avant Balochowski et Caire. — La roue Ariès. — La roue Bayard-Clément.

LES PNEUMATIQUES

La recherche de la roue élastique ou du pneu idéal, qui supprime les éclatements et les crevaisons, tout en réduisant le prix d'entretien, continue à préoccuper les fabricants. On peut classer leurs tentatives en deux catégories : celles qui s'adressent résolument à un dispositif nouveau, et celles qui recherchent seulement le perfectionnement du pneu actuel. Dans la première catégorie entre le pneumatique sectionné Roberts. Ce pneumatique, à constitution cellulaire, est en même temps sectionné en plusieurs éléments. Il faut dix éléments pour constituer une chambre à air complète. Chaque élément est formé par la juxtaposition d'une trentaine de tubes cellulaires, de 9 mm 5 de diamètre. Le moulage fournit les éléments



VUE EN COUPE DU PNEUMATIQUE ROBERTS

ouverts à un bout, comme le montre notre figure : on les obture par une plaque de caoutchouc fixée sur la section par vulcanisation, les cellules étant naturellement pleines d'air. On soude ensuite bout à bout les dix éléments nécessaires pour former une chambre à air complète. Pour fixer la chambre sur la jante, il suffit de trois ou quatre agrafes en forme de C, qui joignent les lèvres du sillon en V et permettent d'engager les bourrelets sous les rebords de la jante.

Dans la seconde catégorie, la fabrication du pneu Palmer mérite d'être décrite en détail : le pneu Palmer diffère essentiellement des autres pneumatiques en ce sens qu'il n'a pas la toile pour base.

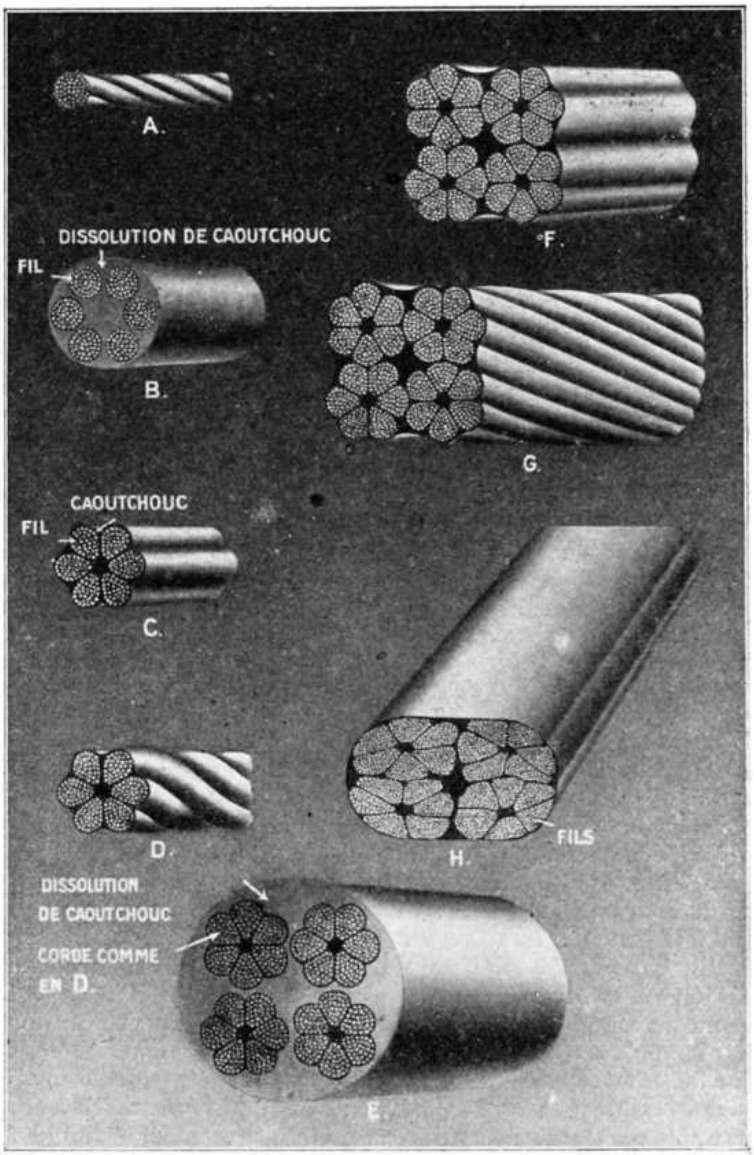
L'emploi de cette dernière offre, en effet, certains inconvénients, qui sont les suivants :

Pour former la carcasse de l'enveloppe, la toile est d'abord tendue longitudinalement dans le sens du roulement, puis tirée transversalement sur la forme vers la partie qui, plus tard, deviendra le talon de l'enveloppe.

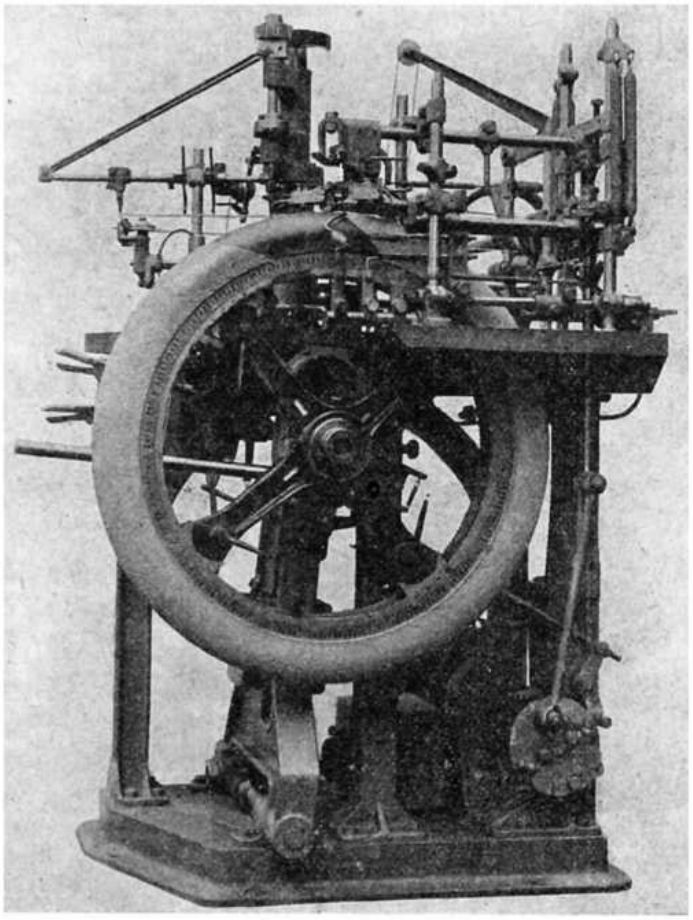
Dans cette manière de procéder, la seule possible quand on utilise la toile, il se forme inévitablement des plis progressant à mesure que le tissu rejoint la circonférence plus petite ; ces plis sont alors pressés et aplatis au rouleau. Il s'ensuit, par conséquent, que les fils qui composent la toile sont tendus à la partie supérieure, c'est-à-dire sur la bande de roulement, et deviennent lâches ensuite en rejoignant le talon.

Chacune des autres toiles superposées étant traitée de la même façon, l'inégalité de tension augmente de plus en plus au détriment de la perfection de l'enveloppe une fois terminée.

Ces irrégularités expliquent pourquoi le



PHASES DIVERSES DE LA FABRICATION DES PNEUS PALMER, COMPOSÉS DE CORDES NOYÉES DANS UNE DISSOLUTION DE CAOUTCHOUC



MACHINE PALMER POUR LA POSE DES CORDES

rendement des pneus à toiles est si incertain, car l'ouvrier le plus expérimenté se trouve dans l'impossibilité d'obtenir, par le procédé décrit ci-dessus, une égale tension des fils (chaîne et trame) dans la superposition des différentes couches de toiles.

On a bien essayé de remédier à cette défectuosité par l'emploi d'un tissage spécial, mais les fils ne couvrant pas le pneu diagonalement, les résultats ont été reconnus mauvais sous tous les rapports.

Cette superposition des couches de toile a, en outre, le grave inconvénient de donner lieu à des frottements intérieurs, qui font que les fils composant le tissu se scient pour ainsi dire mutuellement. Ces frottements intérieurs causent l'échauffement bien connu des pneus, échauffement tellement intense qu'après une longue course à vive allure, il est quelquefois impossible de tenir la main à la surface de l'enveloppe.

Enfin, un autre défaut essentiel de la toile est la facilité avec laquelle l'humidité la pénètre. Il en résulte que si une coupure vient à se produire dans la toile, l'eau pénétrant par cette brèche se trouve pour ainsi dire sucée par le tissu qui, sous son influence, se pourrit peu à peu.

Or, ces défauts : 1 inégalité de tension; 2 échauffement; 3° sensibilité à l'humidité, sont, comme on sait, les trois causes principales de l'éclatement des pneumatiques.

Pour les éviter, dans le *pneu Palmer*, on a tout d'abord substitué à la toile deux couches de cordes posées l'une sur l'autre en sens inverse. Ces cordes sont, jusque dans leurs parties composantes, complètement isolées dans du caoutchouc. Cette isolation a un double but :

1° Empêcher la pénétration de l'humidité;

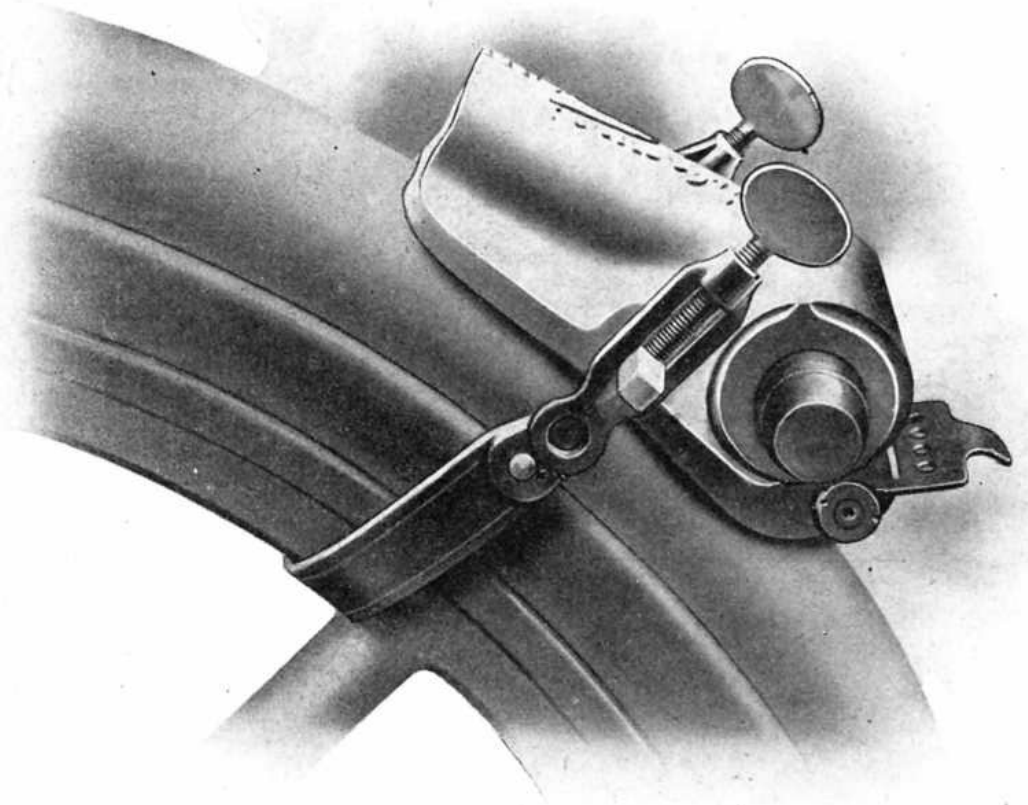
2° Eviter les frottements intérieurs et l'échauffement qui en résulte.

Sur ce dernier point, le *pneu Palmer* a sur le pneu à toiles une incontestable supériorité.

La pose même des cordes se fait au moyen d'une machine (exposée et fonctionnant au Salon) très remarquable et dont nous donnons ci-contre la photographie; cette machine assure une tension absolument égale de la corde et une régularité absolue dans toutes les parties du pneumatique.

Elle permet en outre, par l'emploi d'une corde aplatie, de tenir compte de la différence de circonférence du pneumatique au roulement et au talon. La corde, posée sur champ au talon, reçoit un quart de tour au fur et à mesure qu'elle s'avance sur la chape, sous laquelle elle repose alors presque à plat. A cet endroit, les cordes se recouvrent l'une l'autre légèrement, ne laissant ainsi aucun interstice qui puisse laisser passer un clou ni tout autre objet perforant.

La carcasse ainsi établie, il ne reste plus qu'à la recouvrir d'une chape, dont le dessin bien connu présente trois nervures qui ont pour objet de s'opposer au dérapage. Pourtant, il faut bien remarquer que les nervures ne permettent d'atteindre ce but que grâce à la rigidité de la carcasse, qui



LE VULCANISATEUR AUTOMATIQUE « VULCAN'S » EN FONCTIONNEMENT SUR UNE ENVELOPPE

leur transmet la force nécessaire pour conserver, sous l'effort du dérapage, un contact suffisant avec la route et pour lui résister.

Cette fabrication à cordes représente un progrès notable sur l'ancienne fabrication à toiles, et la pratique a montré l'exactitude des conclusions théoriques qui ont présidé à son invention.

Il faut signaler aussi le pneu « Stepney » ou *Road Grip*, créé par la firme qui lança, il y a sept ans, la première roue de secours et qui fabrique également toute sorte d'accessoires se rapportant à l entretien ou à la réparation des pneus : crics rapides, housses en moleskine pour pneus ou roues détachables, pompes, manchettes permettant de prolonger la durée des pneus.

Le Road Grip est une enveloppe toute en caoutchouc, ayant les avantages du pneu ferré sans en avoir les inconvénients.

C'est l'antidérapant intégral, tout aussi efficace dans la boue que dans la poussière, grippant toujours la route en tous sens, quel que soit l'état du terrain.

Indépendamment de ses qualités antidérapantes c'est un bandage excessivement résistant. Sa forme particulière nécessite l'emploi de beaucoup de caoutchouc, et les torsions que ses bossages ont à subir exigent que sa gomme soit de toute première qualité. Il n'est pas constitué par plusieurs morceaux rapportés comme l'antidérapant ordinaire. Il est moulé d'un seul coup, telle une enveloppe lisse, dont il possède d'ailleurs toutes les qualités de souplesse, de légèreté, etc.

Puisque nous en sommes aux pneumatiques. il est un petit appareil destiné à leur réparation, qui, par les services qu'il peut rendre, mérite d'attirer l'attention. C'est le vulcanisateur *Vulcan's* qui permet de vulcaniser soi-même chambres ou enveloppes. On sait que la réparation à chaud est la seule durable, car le caoutchouc est recon-

stitué dans son état primitif; seule, elle permet de supprimer toute surépaisseur, cause inévitable de nouvelles avaries.

L'appareil est monté sur un socle concave d'aluminium épousant la courbure moyenne des chambres et des enveloppes, et se montant, soit directement sur l'enveloppe, pour la réparer, soit sur un socle en bois dur approprié pour recevoir la chambre; enveloppe ou chambre sont réparées d'après leur courbure et non à plat.

La vulcanisation s'opère au moyen d'une petite lampe à alcool qu'on introduit dans la boîte en aluminium.

Lorsque la température de la masse a atteint la valeur nécessaire, calculée par le fabricant pour la parfaite vulcanisation, un volet se rabat sur l'ouverture; la lampe est ainsi mise en veilleuse et dès que l'opération est terminée, la veilleuse s'éteint. Le fonctionnement de l'appareil est automatique. Voilà, n'est-il pas vrai, un petit appareil qui rendra de sérieux services et fera faire des économies aux automobilistes.

LES ACCESSOIRES

Nous avons dit que le perfectionnement des accessoires serait une caractéristique du prochain Salon. On s'attaque maintenant en effet à tous les inconvénients que le chauffeur supportait fort bien autrefois pourvu que son moteur marchât bien. Dans cet ordre d'idées vient au premier rang la suppression de la mise en marche à la manivelle, cause de tant de bras cassés ou foulés.

Jusqu'ici cependant, malgré les nombreux types de démarreurs proposés, un nombre très restreint d'automobiles en sont munies. Un mouvement sérieux se dessine en faveur du démarreur. C'est ainsi que sur les nouveaux châssis Renault est prévue la place d'un démarreur électrique. Les voitures américaines sont presque toutes livrées avec un démarreur actionné du siège du conducteur. Ce dispositif est soit mécanique, soit électrique, soit à air comprimé. Les démarreurs à air comprimé sont encombrants, les démarreurs électriques exigent une installation électrique sur la voiture, les démarreurs mécaniques sont les plus simples et ont l'avantage de s'appliquer à toutes les voitures. Le type est le démarreur J M. Il est essentiellement constitué par un fort ressort de tournebroche enfermé dans un tambour d'acier, sur la face extérieure duquel est installé tout le mécanisme de remontage et d'encliquetage. Un carter de laiton protège le tout de la poussière et de la boue.

Ce bloc mécanique, installé à la place de la manivelle et relié par un câble Bowden au siège du conducteur, est actionné par le moyen d'une pédale.

La plus petite pression sur la pédale déclanche le ressort qui lance le moteur. La force du ressort remonté à fond correspond à environ 700 kilogrammes.

Aussitôt le moteur parti, le ressort est remonté automatiquement et est toujours prêt pour un autre départ en 8 secondes.

Une manivelle est en outre prévue, soit pour remonter le ressort, soit pour tourner le moteur à la main. Cet appareil, qui peut facilement se monter sur toutes les voitures, n'exige comme entretien spécial que quelques gouttes d'huile tous les mois.

La caractéristique du Salon, au point de vue des accessoires, sera leur électrification et celle de l'éclairage. Le luxe, le confortable et la vitesse des voitures exigeaient un éclairage propre, puissant, docile, indifférent au vent et à la pluie, dont on ait peu à s'occuper et qui soit toujours prêt à fonctionner, sur un simple geste, sans qu'il soit besoin de descendre de voiture. Cet office ne pouvait être rempli ni par un gaz, ni par l'huile, ni par l'essence; l'électricité seule offrait tous les avantages. L'idée de substituer la lumière électrique à la flamme est déjà ancienne, mais la réalisation pratique fut longue et laborieuse, depuis les premiers essais de l'accumulateur fixé sur le marchepied jusqu'aux petites dynamos d'aujourd'hui qui tiennent dans la main et qui alimentent des phares dont la portée dépasse un demi-kilomètre. C'est la réalisation de ces dynamos qui a provoqué l'essor de l'électrification de l'éclairage. Mais, du moment qu'on avait une source d'électricité sur la voiture, on en a profité pour commander électriquement tous les accessoires : trompes automatiques, sirènes, compresseurs, etc., dont le nombre se multiplie chaque jour et qui, commandés directement par le volant, sont d'une pose et d'un entretien délicat et finissent par encombrer tout le châssis de transmissions. Aussi, cette année, presque toutes les maisons ménagent-elles dans le carter de leur moteur une place pour la dynamo. Les voitures livrées toutes équipées par la maison Renault sont munies cette année de l'éclairage électrique. De nombreuses firmes se sont occupées de créer des dynamos capables de s'adapter à toutes les voitures et permettant d'installer l'éclairage électrique sur tous les châssis.

Parmi les dernières venues et les mieux au point, on pourra voir la *dynamamnéto* présentée par MM. Guyonnet et Rougier,

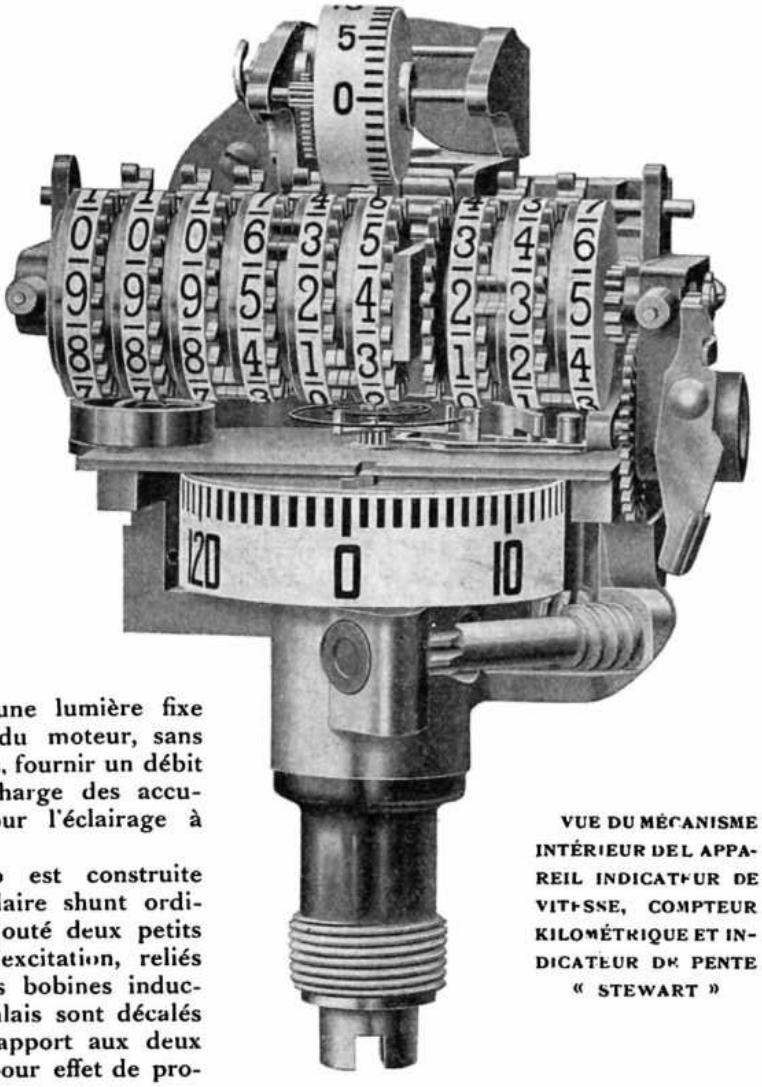
agents de Turcat Méry. Mise à l'étude en 1910, elle ne fit son apparition sur le marché qu'en 1912, c'est-à-dire plus de deux ans après, quand toutes les garanties de bon fonctionnement furent obtenues. Elle affecte la forme d'une magnéto d'allumage à basse tension. Les inducteur sont constitués d'aimants permanents et de bobines qui reçoivent l'excitation de l'induit. Le tout est protégé par un blindage métallique. La dynamo peut être actionnée par courroie ou par friction.

Une autre dynamo mérite de retenir l'attention, c'est la dynamo autorégulatrice « la Française » étudiée spécialement en vue de pouvoir donner une lumière fixe quelle que soit l'allure du moteur, sans qu'elle puisse, en aucun cas, fournir un débit exagéré, funeste à la recharge des accumulateurs nécessaires pour l'éclairage à l'arrêt.

Pour cela, la dynamo est construite comme une dynamo bipolaire shunt ordinaire, à laquelle il a été ajouté deux petits balais auxiliaires, dits d'excitation, reliés aux extrémités du fil des bobines inductrices. Ces deux petits balais sont décalés d'un certain angle par rapport aux deux balais principaux; ils ont pour effet de produire un courant d'excitation inversement proportionnel à la vitesse, d'où un courant constant aux balais principaux. La dynamo proprement dite est enfermée dans une carcasse circulaire en acier coulé, nickelée à sa partie extérieure recevant les deux paliers et l'induit. Ce dernier est monté sur un arbre renforcé tournant sur des roulements à double rangée de billes placés dans des cages hermétiques pour éviter toute fuite d'huile Un ventilateur pris dans le chignon du bobinage de l'induit assure une ventilation énergique et évite tout échauffement.

La cuirasse est portée sur un socle à centrage circulaire muni d'une bande en acier à serrage rapide qui embrasse la dynamo et permet de la fixer instantanément quelle que soit la position occupée par le socle et qui peut, suivant le cas, être posé ou suspendu sur un plan horizontal ou appliqué sur une paroi verticale.

Cette particularité offre le grand avantage



VUE DU MÉCANISME INTÉRIEUR DEL APPAREIL INDICATEUR DE VITESSE, COMPTEUR KILOMÉTRIQUE ET INDICATEUR DE PENTE « STEWART »

DYNAMO « LA FRANÇAISE »

de rendre facile l'installation de la dynamo sur les châssis existants où son emplacement n'a pas été prévu, et permet aussi un démontage et un remontage rapides sans avoir ni boulon ni vis à enlever. Enfin une personne possédant deux voitures ne marchant jamais ensemble peut, avec un socle sur chacune d'elles, n'avoir qu'une seule dynamo.

L'emploi des magnétos exige des accumulateurs à l'arrêt.

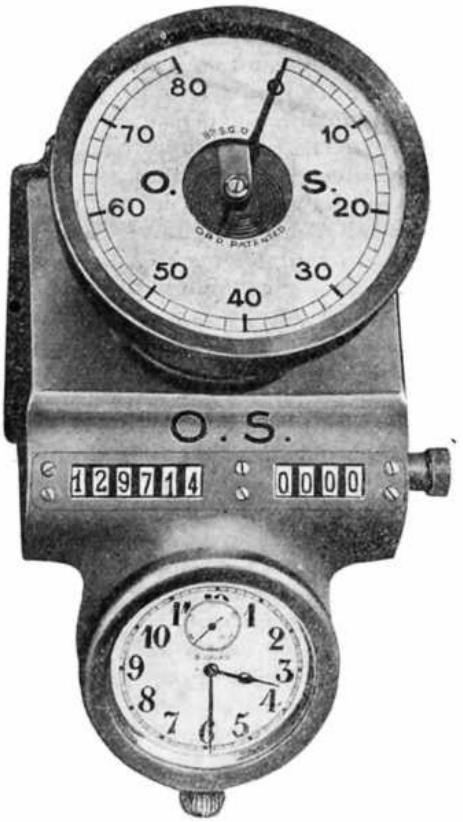
Nous regrettons fort, à ce sujet, l'absence des *accumulateurs secs Dary* qui n'ont pu prendre part à temps, cette année, au Salon, et qui présentent par leur nature des avantages spéciaux.

Les indicateurs de toute sorte : compteurs kilométriques, indicateurs de vitesse, indicateurs de pente, sont de plus en plus utilisés. Ces appareils, en effet, permettent un contrôle rigoureux des dépenses et l'évaluation exacte du prix de revient du kilomètre en essence, en pneumatiques, etc. Ils permettent de vérifier la bonne marche et le rendement rationnel d'une automobile. Ils contrôlent aussi la sécurité des voyageurs en indiquant la vitesse, qui doit être en rapport avec le tracé et la pente des routes. Enfin, tout chauffeur est heureux de connaître le nombre de kilomètres qu'il a parcourus pendant une période donnée. Ces appareils peuvent être distincts, mais alors ils deviennent encombrants, ou groupés en un seul, ce qui est beaucoup plus commode. C'est ce qui est réalisé par le compteur « Stewart ». Dans le support du mouvement en acier d'une seule pièce tourne l'axe central, entraîné à sa base par la transmission flexible. L'extrémité supérieure de cet axe est filetée, et sur elle est fixé un aimant fermé sur lui-même en forme de bague, ce qui lui permet de conserver un degré constant d'aimantation. Cet aimant est coiffé de la cuvette cadran, portant les chiffres et les graduations de vitesse ; cette cuvette ne touche pas l'aimant, elle est montée sur un axe qui la traverse en son centre et qui repose sur des coussinets de rubis. Un ressort antagoniste freine ses mouvements à la partie supérieure. Voici comment fonctionne le compteur de vitesse :

Le « Stewart » est actionné au moyen d'une transmission flexible, soit par couronne dentée posée sur roue avant soit par poulie posée sur arbre de cardan.

Ces engrenages et ces poulies ont un rapport défini, suivant le diamètre des roues et la multiplication de la voiture, de façon à ce que la transmission fasse un nombre donné de révolutions par kilomètre.

La transmission flexible est reliée à l'appareil et directement à l'arbre qui porte l'aimant, celui-ci fait donc toujours le même nombre de tours par kilomètre, mais tourne d'autant plus vite que la vitesse de la voiture est elle-même plus grande.



LE COMPTEUR-INDICATEUR O. S.

Quand l'aimant tourne, il tend à entraîner avec lui la cuvette-cadran, et cela avec d'autant plus de force qu'il tourne plus vite, tandis que le ressort antagoniste s'oppose à la rotation de la cuvette. Celle-ci prend donc une position d'équilibre stable et correspond à la vitesse de la voiture.

Le compteur de vitesse est réglé avec la précision d'une montre, grâce à un compensateur de température qui agit automatiquement sur le ressort antagoniste.

Pour le compteur kilométrique, l'axe central qui porte l'aimant s'engrène, d'autre part, par un équipage de pignons et de vis sans fin avec l'axe du compteur kilométrique, qui possède un compteur journalier et un totalisateur. Enfin l'indicateur de pente, très simple, se compose d'un tambour rotatif gradué, monté sur un axe horizontal et relié à un petit pendule. L'ensemble du pendule et du tambour conserve, sous l'influence de la pesanteur, une position fixe dans l'espace

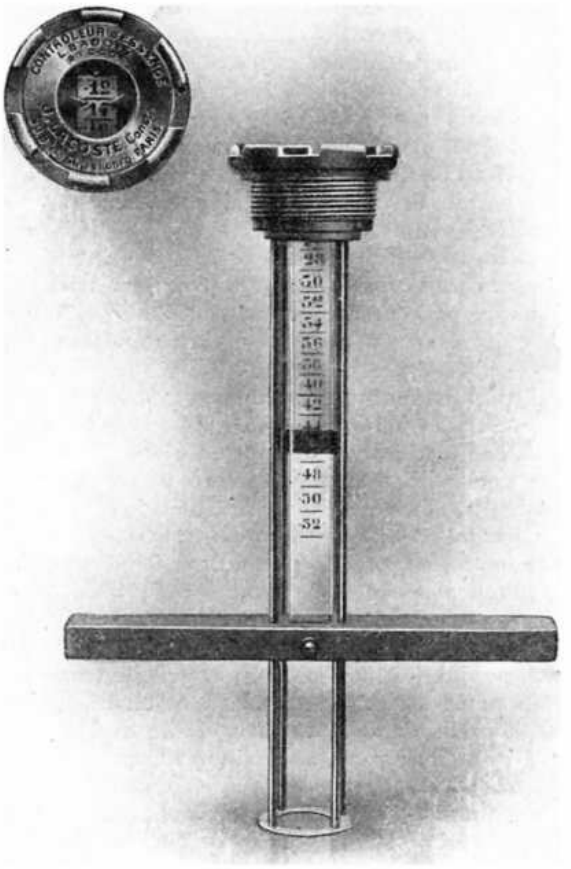
quelle que soit l'inclinaison de la route, ce qui fait que lorsque l'inclinaison de la voiture change, on aperçoit par la petite fenêtre de l'indicateur de pente le chiffre indiquant l'inclinaison.

La firme O. S. qui fabrique des indicateurs de vitesse, contrôleurs de marche enregistreurs, compteurs kilométriques séparés ou réunis dans la même boîte, emploie un compensateur de température fort ingénieux qui mérite d'être signalé. Il se compose d'un petit cylindre rempli d'un liquide spécial et fermé par une membrane sur laquelle vient s'appliquer la plaque de fer qui ferme le champ magnétique de l'indicateur de vitesse. Sous l'action de la température, le liquide se dilate ou se rétracte et par conséquent vient modifier la hauteur de l'entre-fer, hauteur dont dépend l'exactitude des indications. Enfin, détail particulier, le flexible est remplacé par une chaîne articulée spéciale.

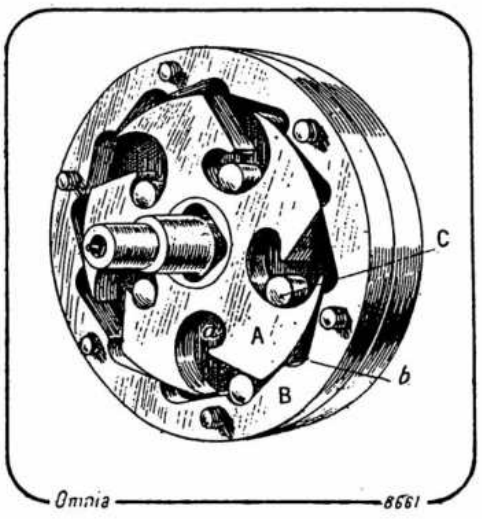
Disons quelques mots de la soudure « Harakiri » spéciale pour les pièces d'aluminium.

La soudure de l'aluminium est un des problèmes industriels qui ont le plus passionné les chercheurs.

La difficulté provient de l'oxydation superficielle mais instantanée de ce métal, lorsqu'il est chauffé au contact de l'air. Sous l'influence de la chaleur, une pellicule d'alumine extrêmement ténue prend naissance, enveloppant les parties à souder comme le ferait une



LE CONTRÔLEUR D'ESSENCE « BADOIS »



DIFFÉRENTIEL « BAILEY » SANS ENGRENAGES

A, roue intérieure. — B, couronne extérieure. — C, galets d'entraînement.

feuille mince de caoutchouc; cette pellicule s'interpose continuellement entre les parties à souder et s'oppose à leur réunion.

La solution du problème était donc liée à la découverte d'un flux n'ayant aucune action sur l'aluminium, mais formant avec l'alumine un composé fusible ou volatil à une température inférieure à 650 degrés, température de fusion de l'aluminium.

La composition *Harakiri* est une combinaison de chlorures et de fluorures qui permet d'atteindre ce résultat.

Ce produit, susceptible d'applications nombreuses, est déjà très employé pour l'assemblage des panneaux de voitures et pour la réparation des carters de moteurs.

A côté des accessoires proprement dits, on verra au Salon une foule d'inventions originales; voici un aperçu des plus intéressantes :

Pour surveiller la route derrière soi. — L'impossibilité pour le conducteur d'une automobile d'observer simultanément la route en

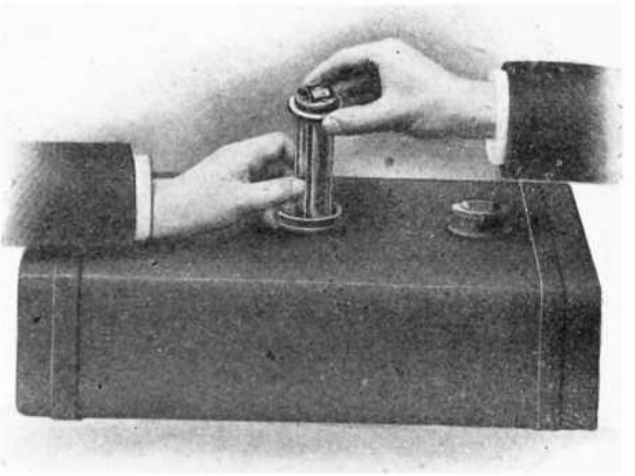
avant et en arrière de sa voiture est souvent la cause d'accidents. Le réflecteur que représente notre figure résout cette difficulté : c'est un miroir plan ou concave porté par une monture en cuivre qui s'adapte à la carrosserie ou au pare-brise. Le modèle ordinaire a 30 cm de longueur

Dans le différentiel *Bailey*, à gravité, sans engrenages, l'entrée en prise a lieu grâce aux petits galets qui sont projetés par la force centrifuge dans les encoches de la couronne extérieure pendant le roulement.

Le contrôleur d'essence *Badois* se compose d'une plaque en liège spécial comprimé, qui fait office de flotteur, et de quatre tiges, dont deux servent de guides au flotteur, et deux au contrepoids.

Le flotteur et le contrepoids sont fixés à l'extrémité d'un ruban transparent gradué, d'une composition spéciale ne se dissolvant pas dans l'essence.

Ce ruban est renforcé de chaque côté par deux petites chaînettes, d'une très grande résistance; il est entraîné sur une poulie en aluminium, montée dans une cage circulaire fixée dans le bouchon sur lequel est placée une glace viseur permettant la lecture de la graduation. Le fonctionnement s'explique de lui-même, le flotteur monte ou descend suivant le niveau de l'essence entraînant le ruban gradué.



VUE DU CONTRÔLEUR « BADOIS » APRÈS ACHÈVEMENT COMPLET DE SA MISE EN PLACE

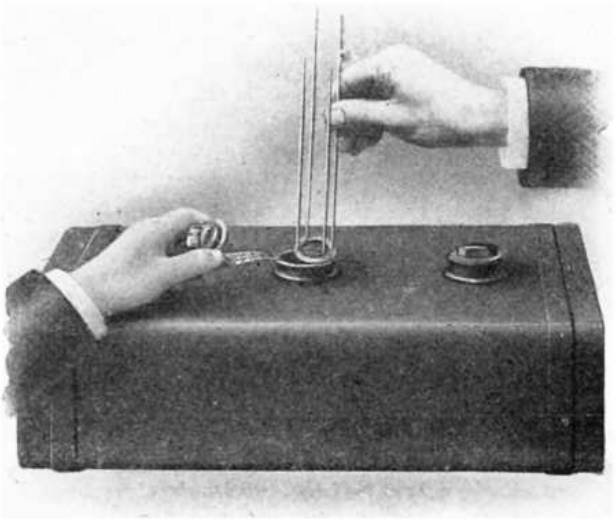
Enfin, une chose nouvelle en France et qui présente un caractère bien américain, c'est l'installation *Bowser* pour les garages. Les Américains, qui voient les choses en grand, ont vite rejeté l'emploi du bidon.

D'ailleurs, aux Etats-Unis, l'essence est un produit bon marché, puisqu'on est en plein centre de production, et son prix serait fortement augmenté par le supplément qu'exigerait le prix des bidons, leur manutention, leur rinçage à la vapeur, l'augmentation des primes d'assurances d'incendie à cause des dangers qu'ils présentent. Aussi aux Etats-Unis on n'admet que le magasinage par grosses quantités, dans des réservoirs souterrains, enterrés profondément. Une bouche à clé hermétique pour le remplissage au niveau du sol, un tuyau spécial pour le déplacement d'air, une pompe à débit rapide, variable et mesuré, voilà tout ce qui est apparent.

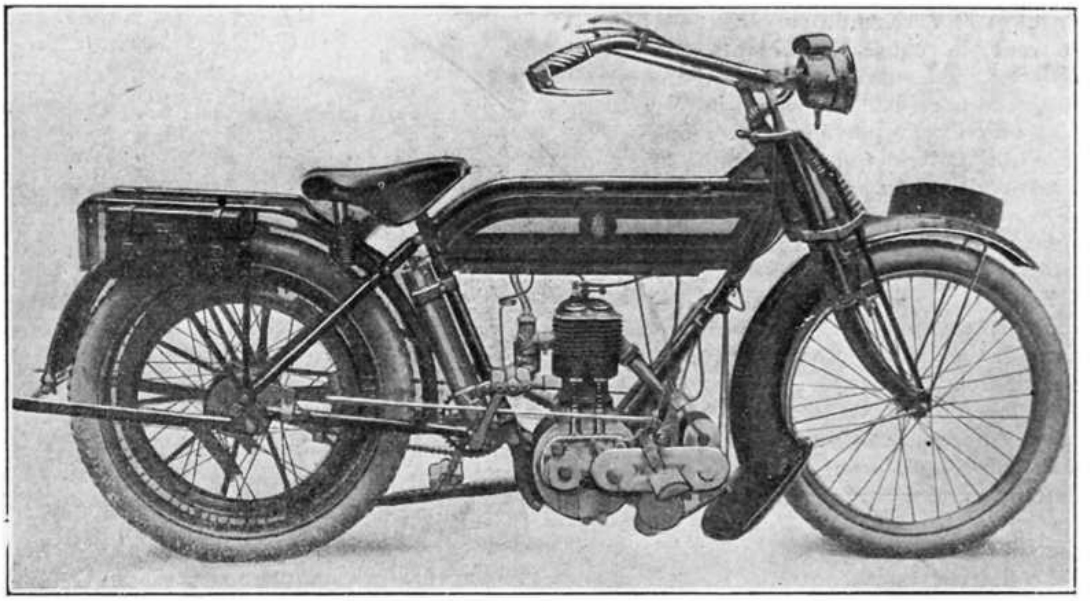
La Compagnie Bowser, qui exposera au prochain Salon, s'est fait une spécialité de ce genre d'installations, qu'elle applique aussi bien chez les particuliers que dans les grands garages.

Les appareils Bowser ont déjà franchi l'Océan, et il en existe en Europe plusieurs installations. A Paris, notamment, le dépôt de la Compagnie des automobiles postales est aménagé avec ces appareils.

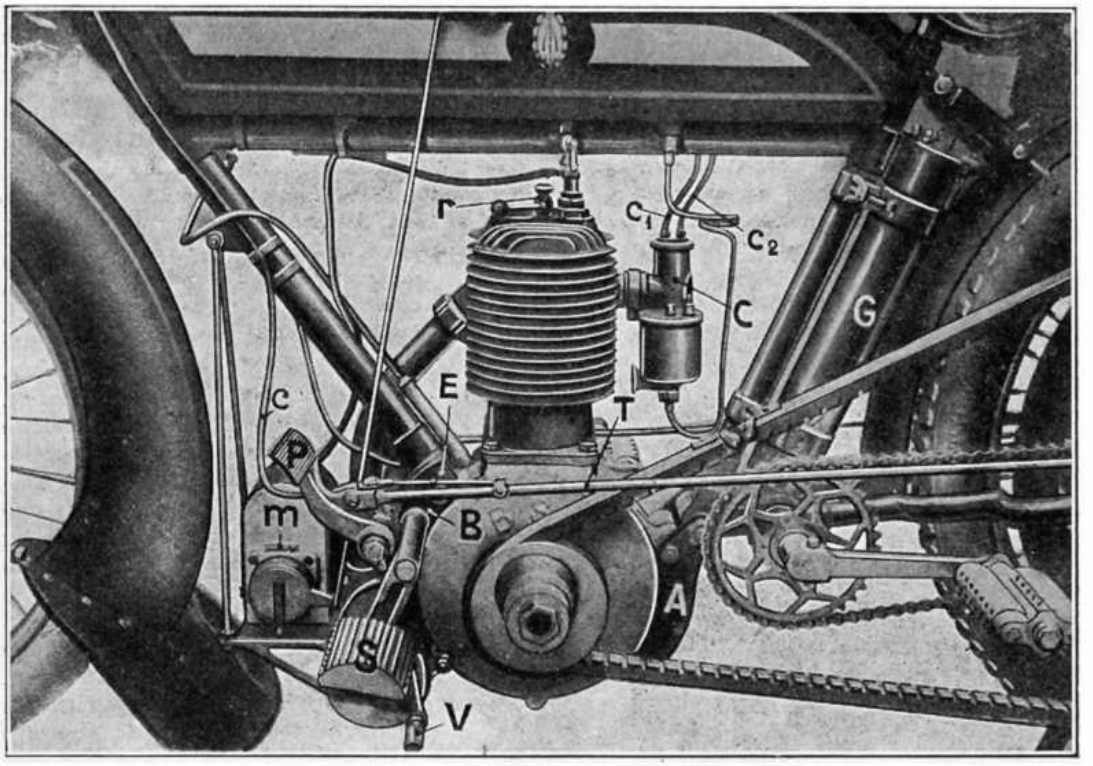
Hâtons-nous de dire qu'en Europe



PREMIÈRE PHASE DE LA MISE EN PLACE DU CONTRÔLEUR D'ESSENCE « BADOIS » SUR UN RÉSERVOIR DE VOITURE

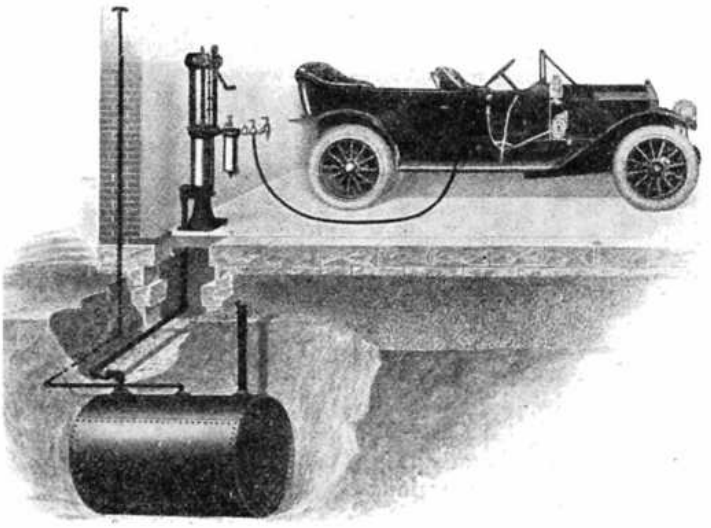


LA MOTOCYCLETTE « B.S.A. » — VUE D'ENSEMBLE DE LA MACHINE



LA MOTOCYCLETTE « B.S.A. » — LE MOTEUR VU DU CÔTÉ DE LA POULIE

A, B, *brides d'attache du moteur au cadre.* — C. *carburateur.* — c_1, c_2, *câbles de commande de l'air additionnel et du mélange.* — T, *tringle de commande du changement de vitesse.* — P, *pédale de commande.* — c, *flexible se rendant à la manette de changement de vitesse.* — E, *tige de réglage de la commande du changement de vitesse.* — S, *repose-pieds réglable.* — V, *silencieux à échappement libre facultatif* — m, *magnéto.* — G, *générateur d'acétylène.* (Voir p. 115.)



LA DISTRIBUTION D'ESSENCE PAR L'APPAREIL « BOWSER »

c'est surtout par leur sécurité, leur propreté et les garanties qu'elles présentent contre le vol que ces installations sont avantageuses.

Une installation comme celle de la Société des automobiles postales comprend un grand réservoir souterrain, en tôle d'acier étanche et inoxydable, qui communique d'une part avec l'extérieur par un tube de remplissage, et de l'autre avec une pompe de puisage. Sur la figure on voit également le tuyau de déplacement d'air qui empêche la surpression dans le réservoir. Les extrémités inférieure et supérieure du tube de remplissage, ainsi que la base du tube d'aspiration de la pompe, sont munies de filtres en toile métallique servant à empêcher les impuretés d'entrer dans le réservoir et d'en sortir, si elles ont pu y pénétrer.

La pompe à essence enregistre chaque volume débité, et un compteur totalisateur additionne tout ce que la pompe débite. Il ne peut y avoir aucun détournement d'essence sans que les compteurs le dénoncent.

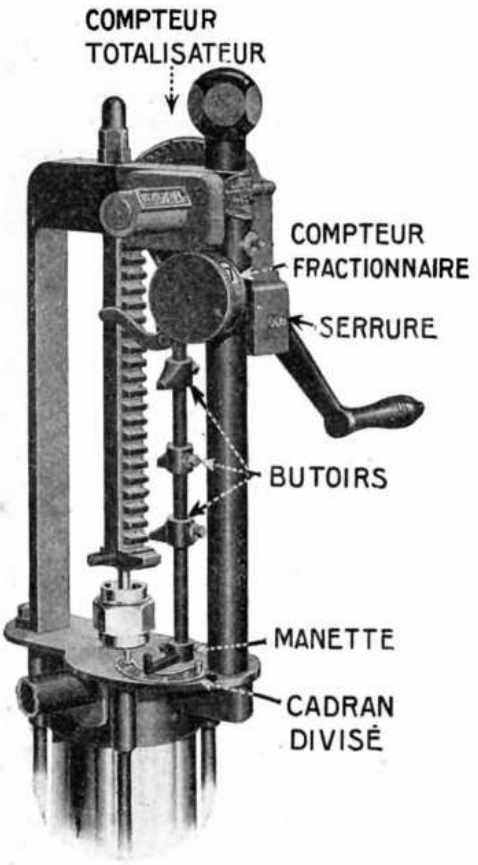
La pompe se compose d'un corps vertical dans lequel se meut un piston, commandé par une crémaillère, et par une manivelle à mouvement alternatif : pour manœuvrer la pompe, on fera donc décrire à la manivelle une fraction de tour dans un sens, puis dans l'autre, et de l'amplitude de ce déplacement dépendra le volume d'essence débité.

Voici comment l'on règle ce volume. La crémaillère de manœuvre porte une butée à sa partie inférieure; à côté d'elle est placée une tige verticale portant plusieurs ergots situés à des hauteurs différentes, et répartis autour d'elle. La tige verticale peut tourner sur elle-même, et ses positions sont commandées par une petite manette qui se déplace sur un cadran divisé. Pour chacune des divisions, la butée de la crémaillère est arrêtée par un des ergots; donc, à chaque division correspond une course différente du piston, qui assure un débit différent. Si donc le cadran est convenablement divisé, au premier cran peuvent correspondre 5 litres, au deuxième 10 litres, etc., et cela d'une manière très précise.

La pompe est complétée par un filtre de sûreté.

Avec une pompe Bowser, trente secondes

UNE VOITURE DES POSTES FAIT SON PLEIN D'ESSENCE AVEC L'APPAREIL « BOWSER » SANS DANGER D'INCENDIE, NI D'EXPLOSION, NI DE PERTE.



LA POMPE-COMPTEUR « BOWSER »

suffisent pour faire le plein d'une voiture des postes. Il nous suffira de penser aux douze bidons qui seraient nécessaires, à leur transport, au temps perdu pour les vider, à l'essence répandue, pour apprécier tous les avantages du procédé.

Quant au danger d'incendie ou d'explosion, les appareils Bowser l'écartent complètement. Maintes fois, ils ont été à l'épreuve, en particulier lors du tremblement de terre de San-Francisco où, sur les 118 appareils Bowser installés dans la ville, pas un seul ne sauta.

Ces installations, qui se répandent de plus en plus en Europe, ne tarderont certainement pas à se généraliser en France.

Tels sont, dans un trop rapide exposé, les principaux perfectionnements qu'on pourra voir au prochain Salon de l'Automobile et qui demanderaient plusieurs volumes pour être exposés tous en détail. La recherche constante de progrès nouveaux dans l'industrie automobile apparaît d'ailleurs nettement dans les courbes ci-contre, relatives au nombre des brevets pris pour les moteurs et l'automobile en général, courbes que nous communiquent MM. Dupont et Elluin. On n'a jamais pris autant de brevets qu'en 1912.

Ceci tient sans doute à l'apparition des sans soupapes et des camions automobiles, mais aussi vraisemblablement à la prospérité de l'industrie automobile qui est générale dans tous les pays. D'après les statistiques publiées par M. Ducasble, conseiller du commerce extérieur pour les sept premiers mois de l'année 1913, le chiffre des exportations de notre commerce automobile s'est élevé à 135 194 000 francs au lieu de 115 971 000 pendant la même période de l'année précédente, soit à la fin de juillet une augmentation de 19 222 000 francs.

Mais il convient aussi de noter que les importations de voitures étrangères en France sont passées pendant le même temps de 7 833 000 francs en 1912 à 12 355 000 francs en 1913, soit une augmentation de 4 321 300 francs. L'industrie française fera bien cependant de veiller à ce que la concurrence étrangère ne prenne pas pied sur le marché national.

Le trait plein représente les brevets correspondant aux voitures ; les traits pointillés, ceux correspondant aux moteurs.

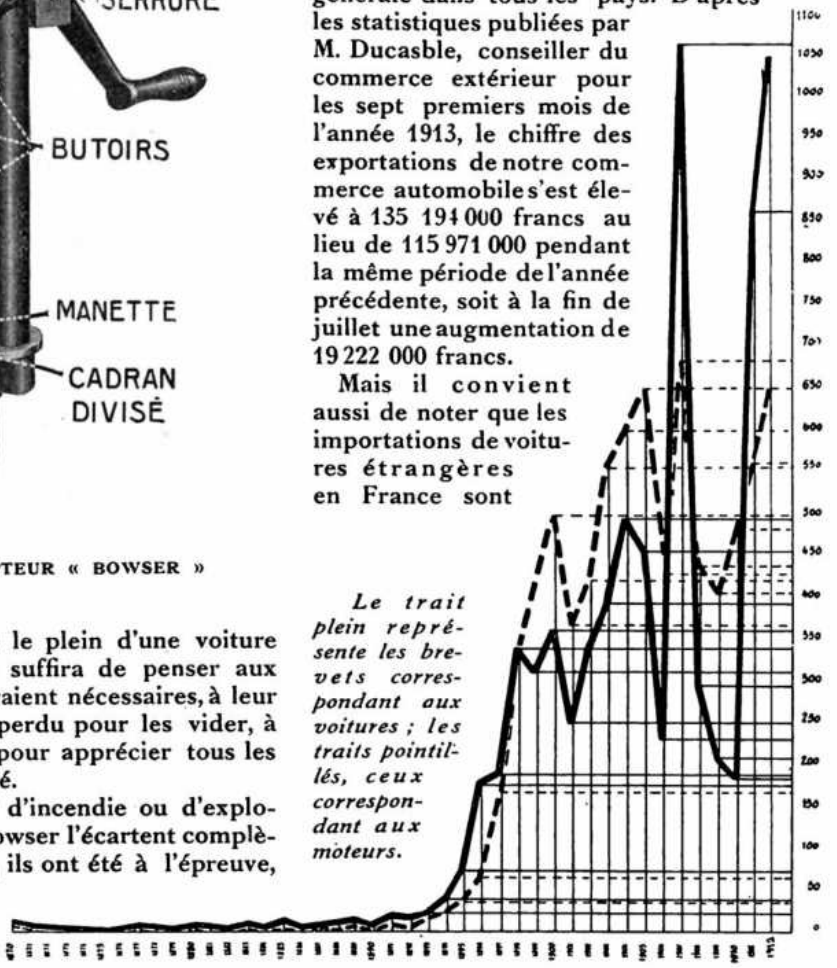


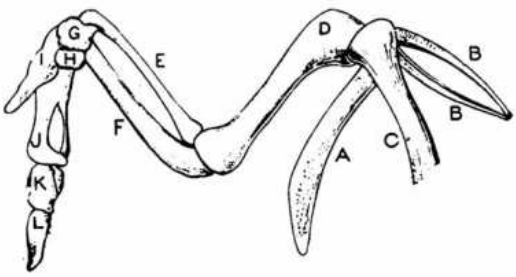
DIAGRAMME MONTRANT LE NOMBRE DES BREVETS PRIS POUR L'INDUSTRIE AUTOMOBILE DEPUIS 1870 JUSQU'A 1912

P. JAMES.

L'ÉJOINTAGE SCIENTIFIQUE DES POULES

Bien souvent à la campagne les poules anciennes et les jeunes poulettes, toutes d'humeur vagabonde, s'envolent pardessus les clôtures et s'en vont dans les jardins voisins; d'où plaintes et réclamations, dégâts et indemnités et parfois perte des volailles. On peut y remédier en coupant les plumes d'une des deux ailes, mais cela nuit à la beauté des sujets du poulailler; de plus les plumes repoussent et l'opération est à recommencer.

Nous avons vu certaines personnes pratiquer l'éjointage, mais d'une façon empirique et créant parfois une plaie suppurante.



L'opération de l'éjointage est d'une grande simplicité, mais elle demande cependant quelques notions d'anatomie.

Voici le squelette de l'aile d'une poule. L'épaule est composée des morceaux A, B, C. L'os allongé et étroit A, c'est l'omoplate; B, os en forme de double arc, c'est la clavicule; C, c'est l'os caracoïdien, seconde clavicule. L'action de ces doubles clavicules maintient les épaules écartées pendant le vol dont l'effort agit en sens contraire.

Puis vient un os unique D, l'humérus, qui est comme le bras de l'aile; à sa suite se trouvent deux os conjoints, E, le radius et F, le cubitus, qui forment comme l'avant-bras, puis un assemblage d'os formant comme le poignet, G, H et I, qui les emboîte; enfin s'emboîtant sur I et H, un os à deux branches J qui soutient K et à l'extrémité un os L formant la pointe de l'aile.

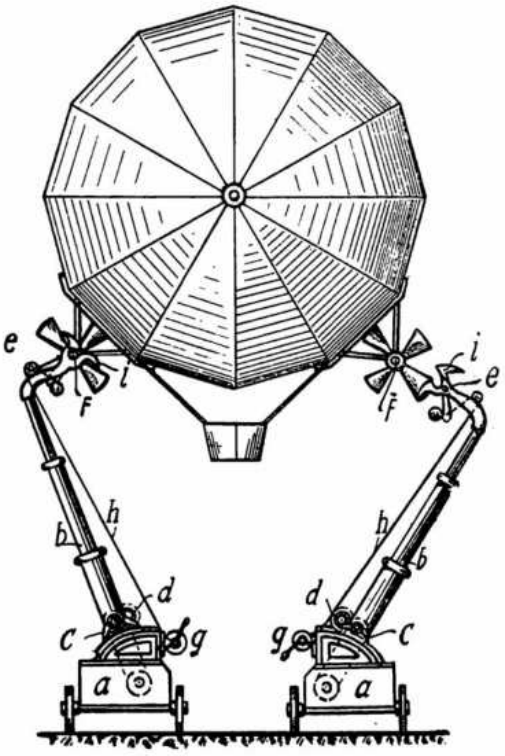
Pour éjointer une volaille, il faut la prendre entre les genoux et tâter le bout de l'aile. On arrive très facilement à reconnaître au toucher les os L, K, J. Arrivé à celui-ci, sur lequel on sent parfaitement le creux du milieu, on le coupe d'un coup sec avec des forts ciseaux ou mieux avec un sécateur à rosiers. Il faut sectionner aussi près que possible de K, et en ayant soin de ne pas atteindre l'os pointu I, qui forme la jointure supérieure; c'est la faute que commettent souvent ceux qui ignorent ces détails anatomiques.

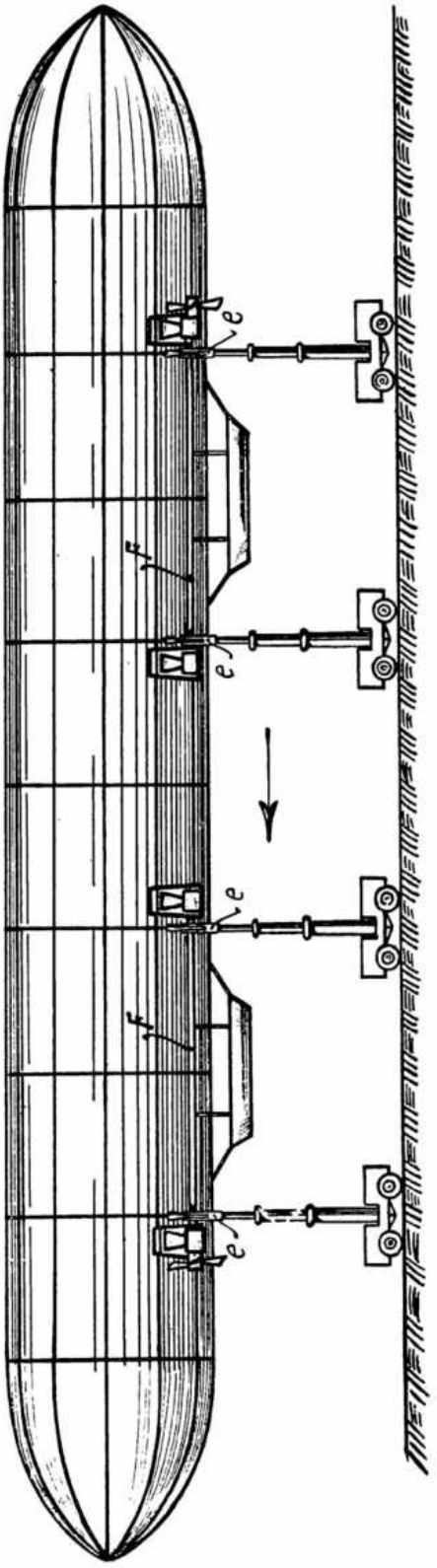
On met ensuite sur la plaie une goutte de perchlorure de fer, ou l'on pratique la cautérisation avec un bout de fer rougi au feu. La poule ne paraît pas souffrir. Nous en avons vu qui recommençaient à manger au bout d'un quart d'heure. En une demi-journée, toutes ont repris leur vivacité et leur appétit.

APRÈS LE VEAU A DEUX TÊTES VOICI UN LÉZARD A TROIS QUEUES

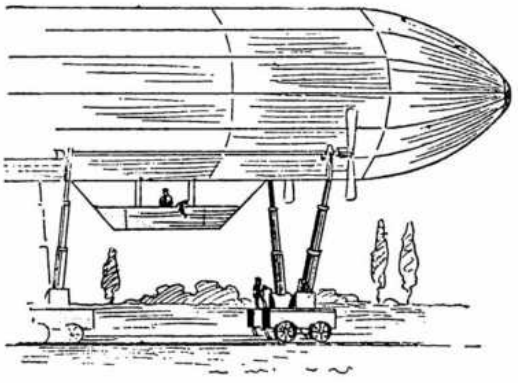
Cet animal phénomène a été capturé en 1912 à la Chartreuse de Portognano en Toscane. Il y vit encore s'étant fort bien apprivoisé.

POUR LA MANŒUVRE DES DIRIGEABLES





Afin d'éviter les nombreux accidents qu'occasionne la manœuvre des dirigeables rigides, on vient d'inventer en Allemagne de petits chariots d'atterrissage (*a*). Leur poids est énorme afin de résister aux plus fortes bourrasques. Chacun d'eux est muni d'un bras amortisseur hydraulique (*b*). Ce bras est manœuvré au moyen d'une manivelle (*g*) qui commande un grappin (*e-i*) par l'intermédiaire d'un câble (*h*). Le grappin vient s'accrocher sur un rail (*f*) disposé dans la ligne des axes des hélices. Ces petits chariots peuvent rouler sur des rails ou sur le sol et par conséquent aller chercher le dirigeable à l'endroit même où il a atterri et où les hommes d'équipes le maintiennent au moyen des guide-ropes.



CE QUI PRÉOCCUPAIT LE MONDE SAVANT, EN OCTOBRE, IL Y A JUSTE UN SIÈCLE.

LE PROFESSEUR PINARD NE DEMANDE PAS PLUS!

Volontiers on se plaît à dire que le progrès était inconnu de nos prédécesseurs.

C'est là une opinion souvent injustifiée!

Un article inséré au *Moniteur universel*, du 8 octobre 1813, à propos de la publication du *Traité élémentaire d'accouchements* de Mme Boivin, élève distinguée de la célèbre Mme La Chapelle, nous montre, par exemple, qu'en matière de puériculture l'on professait à la Maternité de Paris les plus sages préceptes.

Ayant, au cours de son article, été appelé à parler des nourrices sédentaires adjointes à la Maternité en vue de subvenir aux besoins des enfants que leurs mères ne peuvent nourrir et que l'on ne pourrait envoyer à la campagne en nourrice sans exposer leur vie, le rédacteur nous donne de précieux renseignements :

« Plusieurs de ces nourrices, dit-il, viennent de la section d'accouchement et doivent être munies d'un certificat du médecin, qui constate qu'elles peuvent nourrir deux enfants. On reçoit aussi les nourrices étrangères, avec leurs enfants âgés de moins de trois mois et pourvues également d'un certificat qui atteste qu'elles peuvent suffire à une double nourriture.

« Les deux nourrissons confiés à chacune de ces femmes sont ordinairement leur propre enfant et un enfant abandonné, pour l'allaitement duquel elles reçoivent un salaire de 35 centimes par jour. »

Mais, il y a quelques semaines seulement, à l'Académie de Médecine, M. le professeur Pinard ne demandait pas davantage!

UNE ORDONNANCE DU ROI DE PRUSSE

En 1813, le magnétisme était fort à la mode.

Dans le but louable de mettre ses lecteurs en garde contre ses dangers, le *Journal de l'Empire* (numéro du 5 octobre) ne trouve rien de mieux que de publier la traduction d'une ordonnance rendue un an plus tôt par le roi de Prusse.

Voici ce morceau savoureux :

« Pour éviter les abus qui ont été commis autrefois et qui peuvent encore l'être aujourd'hui dans l'exercice du magnétisme, sous prétexte de l'employer comme moyen curatif, et afin de garantir la santé et les mœurs publiques des manœuvres de l'ignorance, de l'immoralité, de la fraude et de la superstition, nous faisons savoir et ordonnons ce qui suit :

« 1° Les médecins praticiens approuvés, chez lesquels on peut supposer les connaissances relatives à l'application médicale du magnétisme, et qui, en conséquence, sauront déterminer les cas où ce moyen peut être dangereux à la santé morale ou physique, auront seuls la permission d'employer le magnétisme comme moyen curatif;

« 2° Les médecins praticiens approuvés qui voudront l'employer comme tel, mais que leurs occupations ou toute autre cause empêcheront de manipuler eux-mêmes, ne peuvent en charger qui que ce soit sans l'approbation du physicien (médecin légiste) du lieu ou du district, qui alors devient responsable envers l'autorité médicale compétente;

« 3° Les médecins seront tenus de communiquer ensuite au physicien du lieu ou du district chaque cure qu'ils entreprendront, afin de le mettre à même de se procurer, sous les rapports de la police et de la science, tous les renseignements que les circonstances pourraient exiger.

« Il n'est pas toutefois dans l'esprit de cette ordonnance de permettre aux physiciens de diriger à volonté les opérations des praticiens : le but de cette mesure est seulement d'obliger les premiers à faire connaître à l'autorité médicale compétente les cas qui pourraient leur paraître suspects.

« On exige au surplus des médecins qui pratiquent le magnétisme que, dans les rapports qu'ils font ordinairement chaque trimestre, ils rendent un compte exact des expériences qu'ils auront pu faire. On le leur recommande très particulièrement, afin que la masse de leurs observations puisse être soumise à une commission qui l'examinera avec soin, cherchera autant que possible à éclaircir le sujet et publiera les résultats obtenus. »

Département de la police générale.

Signé : DE SCHUCKMANN.

LA CULTURE INTENSIVE EN 1813

Au contraire de jadis, nos agriculteurs ne laissent plus jamais leurs terres en friche. Chaque année, tout champ doit donner sa récolte. Cette dernière façon de voir, en 1813,

était partagée par les propriétaires de Bologne.

Dans un mémoire sur la culture du département de Rano, mémoire inséré dans le *Moniteur* du 9 octobre, l'auteur nous apprend que les propriétaires bolognais ne connaissent point la jachère. L'assolement qui a leur préférence est chanvre et froment. « Il n'est pas rare, constate-t-il, de voir des possessions de 6 à 8 hectares et plus, dont les terres, moitié en chanvre, moitié en froment, alternent ainsi d'années en années depuis plusieurs générations. »

Cette culture intensive ne va pas du reste sans d'abondantes fumures et c'est à l'engrais en vert, que devait plus tard préconiser le grand agronome Georges Ville, professeur au Muséum, que les cultivateurs de Bologne avaient recours. Après avoir épandu le fumier sur leurs champs, ils semaient à la volée des fèves, en juillet, puis enterraient le tout par un léger labour. Le mois suivant, à la faveur des pluies, les graines levaient et, en moins de trois mois, donnaient des plantes mesurant un mètre de hauteur. Cette récolte abondante était alors enfouie à la bêche dans le sol, après quoi on semait le chanvre.

LES MOULINS EN CONCURRENCE

Le 6 octobre 1813 avait lieu à Paris l'Assemblée générale et la distribution des prix de la « Société d'Encouragement ». A l'exposition organisée à cette occasion, M. Charles Albert, rue du Faubourg-Saint-Denis, 67, cours des Petites-Ecuries, présentait des moulins portatifs en fer forgé de sa fabrication, moulins pouvant transformer aisément par heure 12 kilogrammes et demi de blé en excellente farine de munition. D'une construction solide et soignée, disait le *Moniteur universel* en son numéro du 19 octobre, ces moulins « sont d'un transport facile, à raison de leur petit volume et de leur légèreté (ils ne pèsent que 13 kilogrammes avec les accessoires) et d'un service commode ; ils se fixent à un affût de canon ou à une jante de roue et l'homme le moins expérimenté peut les manœuvrer. Leur prix est de 100 fr.

« D'autres moulins construits dans le même principe, mais à double fond et à blutoir, coûtent de 3 à 400 francs; ils sont mus par deux hommes et donnent une farine belle et blanche, qui en sort toute tamisée et blutée. »

Après une réclame aussi peu déguisée, il était logique d'attendre les réponses des concurrents.

Celles-ci ne se firent point attendre. Deux jours plus tard, en effet, à la date du 21 octobre, dans la même feuille publique, M. L. Bainée, serrurier-mécanicien « chargé d'une partie de la fourniture des moulins portatifs pour le service des armées », faisait savoir à tous qu'il en établissait également pour les besoins de l'économie rurale.

Ces nouveaux moulins qui présentent tous les perfectionnements désirables, « pas plus volumineux qu'un moulin à poivre ordinaire, donnent par l'action d'un seul homme, 20 à 24 livres de bonne farine par heure, et, dans un extrême besoin, deux ou trois hommes qui se relayeraient pourraient moudre 500 livres de blé dans 24 heures, quantité suffisante pour alimenter un village entier, lorsque de grandes sécheresses ou de fortes gelées arrêtent le cours des rivières ».

Les moulins de M. Bainée étaient du reste économiques. Pesant 25 livres, ils coûtaient 100 francs et pouvaient se voir adjoindre un blutoir perfectionné et portatif pour le modeste supplément de trois napoléons.

LE JOURNAL EXTENSIBLE

Il n'y a pas encore bien longtemps, nos journaux qui aujourd'hui paraissent couramment sur 6, 8, 10 ou 12 pages, n'en comptaient jamais régulièrement que quatre.

Cette dernière forme, la plus habituelle il y a un siècle, subissait parfois des atteintes. Nos prédécesseurs de 1813, tout comme nous autres, ont connu le journal extensible. C'est ainsi, par exemple, qu'à la date du 5 octobre 1813, le *Moniteur universel* parut sur vingt-deux pages, à peu près exclusivement employées à reproduire des documents diplomatiques.

En revanche, par exemple, le numéro du 7 octobre du même journal se trouva réduit à une simple feuille de deux pages.

UN PHOQUE COMME ON N'EN VOIT PLUS

Les animaux exotiques ont toujours eu le don d'exciter la curiosité populaire.

Aussi ne saurait-on s'étonner de la délicieuse et alléchante annonce insérée dans le *Journal de l'Empire* du 20 octobre pour avertir les Parisiens qu'ils peuvent aller visiter, dans le local de M. Honvaux, directeur du spectacle de M. Olivier et de la *Chasse aérienne*, n° 11, rue Neuve-des-Petits-Champs, un phoque « arrivé depuis samedi » et qui fut recueilli sur les côtes de la Dalmatie.

« Cet animal, vulgairement appelé la *lionne de mer*, est si étrange, dit Buffon, qu'il est le modèle sur lequel l'imagination des poètes a enfanté les sirènes et les dieux de la mer à tête humaine et à queue de poisson. »

La description des mœurs et des coutumes de l'animal prodigieux continue quelque temps sur ce ton, puis le rédacteur de la note termine son article par un portrait de l'animal offert à la curiosité publique, portrait qu'il serait vraiment dommage de passer sous silence :

« Le phoque dont nous parlons a neuf pieds de long. Sa tête est ronde comme celle de l'homme ; il a les yeux très grands et cependant le regard très doux : il a des moustaches semblables à celles du tigre ; son cou se dessine parfaitement, et le port de sa tête lui donne la fierté du lion. Il porte deux petites mains sans bras, qui lui servent de nageoires : chaque main a vingt doigts liés entre eux par une membrane et terminés par vingt ongles ; chaque doigt a ses phalanges comme ceux de l'homme. Son corps allongé est celui d'un poisson, il porte trois queues différentes ; il est docile et obéit au commandement ; il donne ses petites mains, plusieurs baisers même quand on les lui demande ; il retourne son corps pour se faire voir des curieux et fait mille gentillesses. »

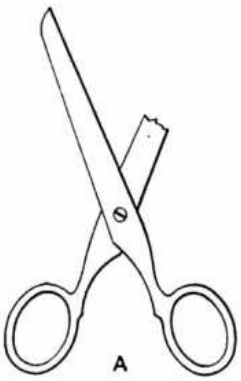
A ce rare animal, destiné, disait la réclame du journal, « à la ménagerie impériale », une seule qualité manquait, la parole!

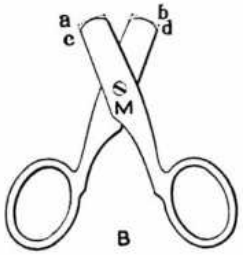
Les phoques disant « papa » et « maman » ne furent en effet connus que bien plus tard!...

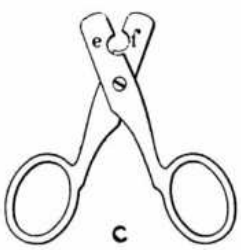
Dr Georges Vitoux.

AVEC UNE PAIRE DE CISEAUX CASSÉE

Voici une paire de ciseaux dont une branche est cassée ; on peut en faire une excellente pince à couper le fil de fer. Mais tout d'abord, il est nécessaire de détremper l'acier sur lequel la lime ne mordrait pas. Il suffit pour cela de le faire chauffer au rouge brun. Il sera ensuite facile d'égaliser les branches en *a b* et de les arrondir en *c d* comme le montre la figure B ; puis avec une petite lime ronde appelée queue-de-rat, on fera une échancrure sur chaque branche en *e* et *f*, venant s'emboîter l'une dans l'autre. On en diminuera légèrement l'épaisseur avec une lime plate. Il vaut mieux pour tout ce travail ne pas démonter la vis M qui relie les branches. L'ajustage sera plus régulier fait d'ensemble que séparément. Il n'y aura plus qu'à retremper l'acier. La trempe exige des soins particuliers, mais ne présente pas les difficultés que lui attribuent les préjugés.







N'importe quel amateur peut très bien tremper un outil s'il veut bien suivre les indications suivantes.

Notre pince à couper ne court pas risques de casser avec une trempe dure ; le point de pression est renforcé et près du pivot.

Nous mettrons dans une terrine deux litres d'eau de pluie fraîche (pas d'eau calcaire), et nous y ajouterons 15 gouttes d'acide sulfurique. Nous ferons chauffer les ciseaux seulement au rouge cerise sans dépasser cette couleur ; il vaut même mieux rester en deçà, car l'acier fondu, chauffé à une température supérieure à celle que comporte sa nature, perd à jamais ses qualités. Quand le point voulu est obtenu, on prend les ciseaux avec des tenailles et de suite on les plonge *obliquement* dans l'eau de trempe en donnant un mouvement de serrage de vis comme si on voulait visser les ciseaux dans le fond de la terrine. Ce tour de main a pour but de renouveler la couche d'eau en contact avec l'acier. Il n'y aura plus qu'à frotter avec un peu de papier d'émeri fin, imbibé d'huile, pour lui rendre le brillant.

On sera surpris de découvrir combien un tel outil, entre des mains ingénieuses, peut rendre de services dans une maison.

ON FABRIQUE MAINTENANT DES ÉPONGES EN PAPIER

Un ingénieur de Francfort vient de trouver le moyen de fabriquer des éponges artificielles avec du papier. Voici la technique qu'il utilise.

Tout d'abord, la cellulose pure, autrement dit la pâte à papier, est traitée avec du chlorure de zinc. Il se forme alors une masse visqueuse, qui est additionnée de sel de cuisine et ensuite copieusement rincée.

La matière première est prête, et il ne reste plus qu'à façonner l'éponge. On soumet pour cela la masse de cellulose à l'action d'une presse spéciale dont les plateaux sont hérissés d'une infinité de pointes métalliques. Les pointes pénètrent dans la pâte et y forment de petits canaux semblables à ceux des éponges ordinaires.

Retournée en tous sens, la masse traitée finit par prendre l'aspect d'une véritable éponge et il n'y a plus qu'à la débiter en morceaux de grandeur voulue. Les éponges ainsi obtenues sont insolubles, souples, élastiques et ont, en outre, l'avantage d'être imputrescibles.

LES CABINES TÉLÉPHONIQUES A PAYEMENT PRÉALABLE

L'administration des téléphones perd journellement un grand nombre de clients; effrayés par la longueur de l'attente dans les bureaux officiels, ils préfèrent verser le prix de leur communication à un commerçant, cafetier ou autre, qui leur prête l'usage d'une cabine privée.

Pour obvier à cet inconvénient, l'Etat vient de décider de mettre en service dans différents bureaux de poste de Paris un certain nombre de cabines à paiement préalable dont le fonctionnement n'exige le concours d'aucun agent. Ce mode d'exploitation permet de réaliser une économie sensible sur les dépenses de personnel, tout en accélérant les communications.

L'aménagement général de ces cabines ne diffère pas de celui des cabines des bureaux de poste actuels. Comme le montre très clairement notre photographie ci-contre, l'appareil comporte d'une part, un récepteur avec sonnerie et mécanisme d'appel à

POSTE TÉLÉPHONIQUE A PAIEMENT PRÉALABLE

Pour obtenir une communication il suffit d'en introduire le prix en monnaie ayant cours par les ouvertures pratiquées à cet effet dans un tableau indicateur placé au-dessus de l'appareil et de porter le récepteur à son oreille.

batterie centrale; d'autre part, un transmetteur, sorte de boîte rectangulaire surmontée de deux disques creux portant les numéros 10 et 25. Le premier numéro correspond à une communication n'intéressant que le territoire de la commune et coûtant 10 centimes, tandis que, pour obtenir une communication avec une autre ville il faut introduire une pièce de 25 centimes dans le disque 25.

La communication se demande comme ordinairement : la personne qui désire téléphoner décroche le récepteur, le porte à son oreille en attendant que la téléphoniste entre en ligne, puis formule sa demande d'appel. La téléphoniste prévient l'abonné, prépare la communication et avertit le demandeur qu'il peut payer, ce qu'il fait en introduisant sa pièce de monnaie dans l'appareil ; s'il y a fraude ou erreur, la pièce ressort par une fente placée à droite de l'appareil, sinon elle tombe et frappe un timbre qui avertit la téléphoniste d'avoir à donner la ligne au client en achevant la connexion. Chaque glissière de monnaie aboutissant à un timbre différent, l'employée peut s'assurer facilement que le versement a été correctement opéré.

Avec un appareil un peu plus compliqué comportant trois fentes correspondant aux pièces de 5, de 10 et de 25 centimes, on peut obtenir très commodément des taxes interurbaines quelconques.

On trouve d'ailleurs depuis longtemps aux Etats-Unis, dans certaines boutiques, notamment dans les pharmacies, des cabines à paiement préalable qui permettent à tout venant de téléphoner en appelant un bureau central. L'employé de ce bureau qui donne la communication se rend très bien compte, par le bruit que fait la pièce de monnaie en tombant dans l'appareil, si le client a versé la taxe correspondant à la communication demandée.

On peut généraliser ce service annexe si commode en l'étendant à la rue comme le montre l'illustration ci-contre, et c'est justement là une des applications les plus pratiques et les plus judicieuses de la cabine à paiement préalable, que l'on devrait trouver également dans tous les endroits publics : salles de théâtres, gares, restaurants, cafés. Malheureusement, c'est plutôt à l'étranger qu'en France que l'on adopte ces innovations si utiles au public, et qui ont une si heureuse influence sur le développement des affaires. Il faut espérer que Paris ne se laissera pas trop longtemps distancer sous ce rapport par La Haye.

CABINE PUBLIQUE DE RUE A PAIEMENT PRÉALABLE

Ici pas d'employé grincheux ; pas de formalités à remplir, la simple introduction d'une pièce de monnaie dans l'appareil permet au client de se mettre en rapport avec un bureau central ou même directement avec un abonné dans les villes où fonctionne le téléphone automatique.

QUELQUES BONNES RECETTES DE NETTOYAGE

Des brosses toujours propres

Les brosses doivent être entretenues dans un parfait état de propreté, mais il est bon de savoir qu'on doit autant que possible éviter de les laver. De temps en temps les brosses seront fortement frottées deux ou trois fois de suite sur un morceau de grosse toile ferme, ce qui évite de leur faire subir trop fréquemment un grand nettoyage. On peut aussi frotter tout simplement les brosses avec du son, ce qui enlève parfaitement les matières grasses.

Un autre moyen, très peu connu, consiste à prendre un grand morceau de croûte de pain bien dur, on frotte les crins de la brosse sur cette croûte de pain qui prend la poussière et la graisse tandis que la brosse se nettoie.

Quand une brosse est fortement encrassée et qu'il faut recourir au lavage, afin de ne pas ramollir les soies on procède comme il suit : dans une assiette creuse ou dans le fond d'une cuvette on met de l'ammoniaque liquide autrement dit alcali volatil pur ou étendu d'eau pour y faire tremper les poils de la brosse, mais en ayant soin que la monture ne soit pas mouillée.

Après avoir bien secoué la brosse dans le liquide pour qu'elle se nettoie, on la sort pour la faire sécher et les soies reprennent leur rigidité primitive.

L'entretien de l'ivoire

L'ivoire jaunit assez vite; on se trouve bien de le nettoyer couramment avec du jus de citron tout simplement. Mais si on a à nettoyer des pièces en ivoire fortement jauni par le temps on leur fera recouvrer leur blancheur primitive par une immersion dans une dissolution d'acide sulfurique étendu d'eau. Il est nécessaire de surveiller de près l'opération, le bain ne doit pas être de longue durée car l'ivoire se trouverait attaqué par l'acide. Ne pas y plonger les mains sous peine de se brûler.

Les touches de piano sont en ivoire et elles se nettoient très bien avec de l'esprit-de-vin, de l'alcool ou même de l'eau-de-vie. Ensuite on les frotte énergiquement avec de la flanelle ou une peau de chamois.

Indépendamment du nettoyage, il faut que les touches de piano soient débarrassées de la poussière avec un linge de soie, de laine ou avec de la peau.

Pour nettoyer les chandeliers en cuivre

En premier lieu, il faut enlever les taches de bougie qui les salissent, soit en les approchant du feu, soit en les plongeant dans l'eau bouillante, les morceaux de bougie fondent ou se détachent lorsqu'on essuie les chandeliers avec un vieux torchon très doux.

On nettoie ensuite le cuivre par les procédés habituels.

La terre pourrie ou le tripoli mélangé d'huile grasse font disparaître les taches, tandis qu'on donne le brillant avec du tripoli sec. Les pâtes et poudres spéciales pour le nettoyage des cuivres sont légion et il en existe de fort bonnes.

Les flambeaux et tous objets en cuivre doré ne se nettoient pas de même façon. Après avoir fait fondre la bougie en mettant les pièces salies près du feu, on essuie la graisse et on lave la dorure avec du vin, de l'alcool étendu d'eau ou de l'esprit de bois. On se sert pour cela d'une éponge qui permet de bien pénétrer partout. Les cuivres dorés les plus travaillés et fouillés sont très bien traités ainsi. Il suffit de laisser sécher et l'alcool s'évapore et sèche très rapidement, on le sait, puis on essuie avec une peau de daim.

On peut également, quand on redoute l'odeur de l'alcool, rincer à l'eau claire et sécher l'objet en le plongeant dans du son qui s'enlève ensuite facilement avec une brosse.

Le nettoyage des cadres dorés

Après avoir bien enlevé la poussière des cadres dorés, on les frotte légèrement à l'aide d'une brosse douce trempée dans un mélange de blanc d'œuf et d'eau de Javel, dans la proportion d'un blanc d'œuf pour cinq à sept gouttes d'eau de Javel.

On peut également les nettoyer avec un linge très fin, imbibé d'alcool ou d'esprit-de-vin ou encore on les lave simplement et très doucement à l'aide d'une petite éponge trempée dans de l'essence de térébenthine en sorte que l'éponge soit seulement humide. On laisse sécher sans essuyer.

Pour enlever seulement des taches sur les cadres dorés, il suffit de les frotter légèrement avec un morceau de flanelle souple humectée de blanc d'œuf, de bière ; mieux encore

de la vieille bière, c'est-à-dire contenue dans une bouteille entamée réussit bien lorsqu'on l'applique sur les cadres avec un chiffon.

On ne saurait trop insister sur la nécessité qu'il y a à ne prendre que des chiffons, des éponges ou des pinceaux très doux et à ne frotter que très légèrement, car il ne faut pas l'ignorer, les dorures sont très fragiles, la couche d'or est très mince et s'enlèverait vivement si on n'en avait grand soin.

Pour enlever les taches d'huile ou de graisse sur le papier

Pour faire disparaître les taches grasses sur les feuillets d'un livre, il faut tout d'abord maintenir le livre ouvert au moyen d'un plomb, d'un poids ou de tout autre objet lourd, puis on intercale sous la tache trois ou quatre épaisseurs de papier buvard ; ensuite on presse sur la tache avec un tampon imbibé de benzine. La benzine s'évapore promptement en sorte que la feuille de papier est vite sèche.

La graisse entraînée par la benzine a passé sur le buvard.

Un autre moyen ayant quelque analogie avec le précédent est celui-ci :

On mélange de la magnésie calcinée avec de la benzine pure de manière à obtenir une pâte compacte ; avec le doigt on pose un peu de cette pâte sur la ou les taches, puis on secoue légèrement le papier ce qui fait tomber la magnésie. De cette façon les taches récentes s'enlèvent de suite ; pour les taches anciennes, il faut parfois recommencer l'opération deux ou trois fois.

Cette composition n'altère nullement le papier, on peut même s'en servir pour nettoyer les gravures.

LES AÉRONAUTES EMPORTENT DE NOMBREUX BAGAGES

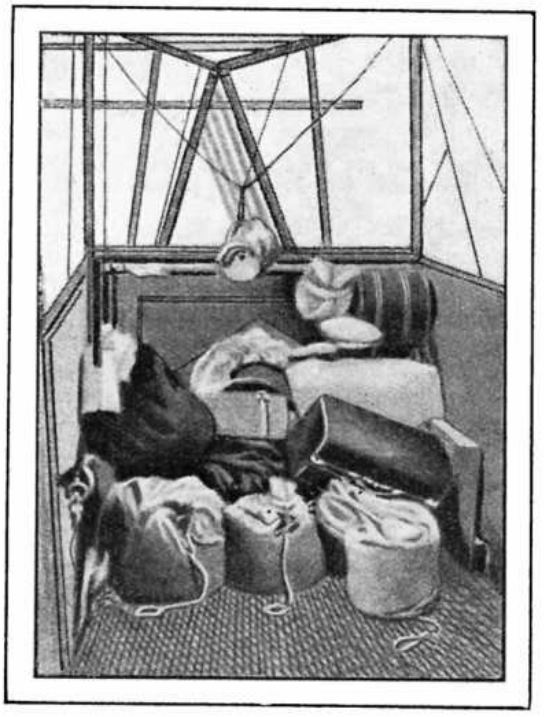
Les malles et les valises constituent les impedimenta ordinaires des voyages par bateau ou par chemin de fer. On est un peu surpris d'apprendre que les voyages aériens exigent également de nombreux bagages. La partie de la nacelle du *Bayard-Clément*, que reproduit la figure ci-contre, ne manque pas d'étonner, tant est important le nombre des sacs de voyage et des valises qui s'y trouvent accumulés.

Et pourtant, il n'est, à la réflexion, rien qui puisse nous paraître extraordinaire. Les aéronautes ne savent guère quelle va être leur odyssée. Si savamment dirigé qu'il soit, un ballon peut devenir le jouet des courants de la haute atmosphère.

Au surplus, la durée et les conditions des voyages aériens imposent à ceux qui les effectuent mille précautions et, lorsque le ballon a atterri, ceux qui en descendent doivent avoir sous la main tout ce qui peut leur être utile pour faire disparaître au plus vite la fatigue occasionnée par le raid accompli.

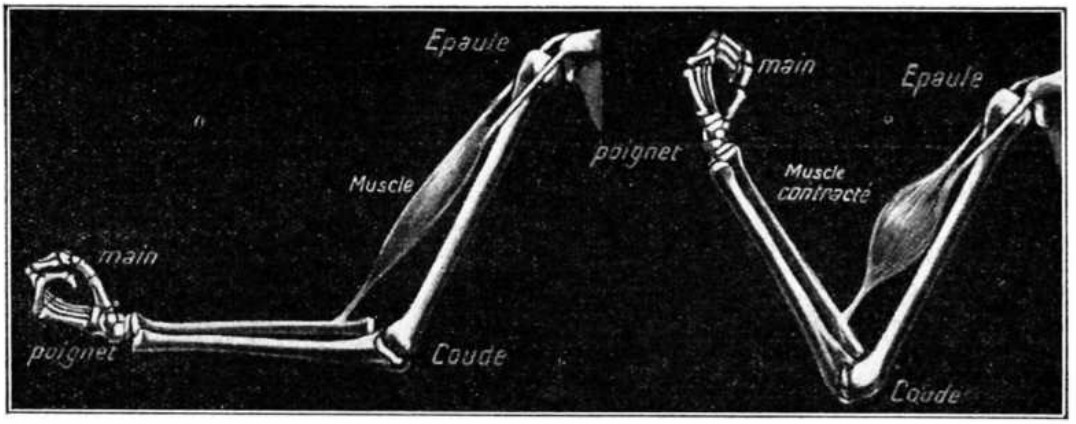
Enfin, il faut encore noter que les longues traversées aériennes peuvent être l'occasion de troubles physiologiques (vertiges, syncopes, etc...), et qu'il faut, pour remédier à ces accidents dont les aéronautes seraient les victimes, disposer d'un arsenal thérapeutique qui ajoute encore au nombre déjà considérable des bagages.

En définitive, la durée parfois prolongée des voyages aériens, le grand nombre des incidents plus ou moins graves qui guettent les aéronautes les obligent à considérer leurs ascensions comme de longs voyages nécessitant des bagages où rien ne manque.



Un coin de la nacelle du Bayard-Clément *spécialement réservé aux bagages.*

SAVEZ-VOUS COMMENT FONCTIONNE VOTRE BICEPS ?



Un de nos lecteurs nous demande de lui dire si l'expression « avoir du biceps » signifie bien que l'homme auquel elle s'applique est capable de frapper l'adversaire d'un fort coup de poing. Cette acception, en effet courante, est basée sur une idée absolument erronée du fonctionnement musculaire. Le biceps est un muscle fléchisseur attaché par ses cordes tendineuses (clefs), d'une part aux os de l'épaule, de l'autre au cubitus (l'un des deux os de l'avant-bras).

Il a pour fonction, lorsque la volonté le contracte, d'élever l'avant-bras jusqu'à l'appliquer contre la partie antérieure du membre. Mais un muscle n'est capable d'agir avec force qu'en se contractant. Par conséquent, lorsque l'on donne un coup de poing, le biceps qui se détend n'est pour rien dans la violence du coup. C'est plutôt le triceps (muscle placé à la partie postérieure du bras) qui, aidé peu ou prou du deltoïde et autres muscles de l'épaule, opère efficacement à ce moment, car il se contracte fortement comme extenseur de l'avant-bras. Le seul coup de poing où la vigueur du biceps pourrait avoir son effet serait celui qu'on se porterait à soi-même sur la tête ou en pleine figure.

UTILISATION DE LA T. S. F. CONTRE LE BROUILLARD

La saison des brouillards 1912-1913 n'a pas été trop pénible.

Nous n'avons fort heureusement pas eu de grandes catastrophes à enregistrer, mais la nuée épaisse et cotonneuse n'en a pas moins causé des retards multiples dans le service des paquebots. Devant cette enveloppe, aussi désastreuse pour nos communications que pour nos bronches, l'homme doit-il donc se déclarer impuissant?

D'abord à quoi est dû le brouillard? L'hypothèse qui semble la plus plausible, après les travaux du physicien anglais Aitken est celle d'une condensation due à un phénomène électrique, ou mieux à un phénomène d'ionisation, des gouttelettes d'eau autour de chacune des particules de poussière en suspension dans l'atmosphère; les gouttelettes peuvent subsister sans se résoudre, d'après les travaux de M. Langevin, jusqu'à ce que leur diamètre soit inférieur à un cent millième de millimètre, même si l'air n'est pas à son point de saturation. C'est en quelque sorte l'inverse du phénomène de la saturation, bien connu des physiciens.

Les méthodes préconisées, ou tentées pour faire disparaître au moins partiellement le brouillard sont loin d'être mises au point, à l'inverse de ce qui se passe dans la lutte contre la grêle. Le procédé qui semble donner les meilleurs résultats paraît être celui des ondes hertziennes, dont certaines, d'une longueur déterminée, produisent sur les vésicules aqueuses ou sur la petite poussière qui en forme le noyau, un effet de *désionisation* et permet aux gouttelettes de se dissoudre facilement.

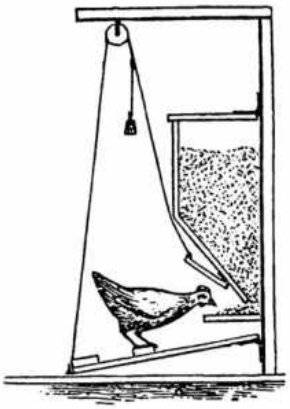
On a pu de la sorte trouer le rideau brumeux à une distance de 125 à 200 mètres, suivant sa concentration.

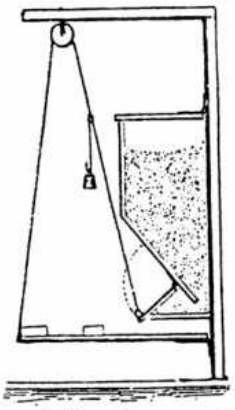
La Compagnie du Nord a essayé ce système et semble s'en être assez bien trouvée. Les essais sont encore en cours d'études sans que la solution soit définitivement trouvée; en tous cas la voie paraît bonne et si cette méthode ne peut jamais s'appliquer aux masses épaisses, comme celles qui couvrent le Pas-de-Calais, il est possible qu'elle rende de grands services au moins sur une petite distance — suffisante pour permettre aux navires de s'éviter à temps — ce qui sera déjà, à notre avis, un résultat intéressant.

QUELQUES PETITES INVENTIONS PLUS OU MOINS PRATIQUES

Mangeoire à trappe pour basse-cour

Dans le récipient représenté ici, le grain destiné à la nourriture des volailles se conserve sec et propre au lieu d'être sali, perdu ou mangé par les moineaux. Dès qu'une poule a faim elle grimpe sur la planchette à bascule et son poids faisant ouvrir la trappe inférieure, le grain se présente devant elle sur une tablette ; elle n'a qu'à s'approcher





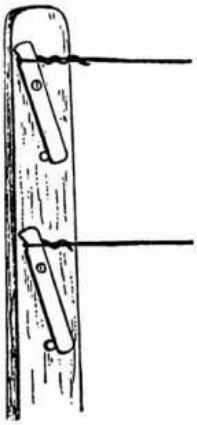
pour picorer à son aise sans être dérangée. Dès que la bête est rassasiée, elle quitte la bascule et le contrepoids ramène la trappe dans la position de fermeture. Le poids d'un petit oiseau est insuffisant pour ouvrir l'appareil, ce qui contribue à supprimer les pertes importantes de graines dans le poulailler. La nourriture coûte cher et il faut qu'elle serve réellement à l'engraissement des volailles au lieu d'être gaspillée sans résultat.

Suspension pour parapluies ouverts

Pour exposer un parapluie ouvert dans une boutique, il suffit d'enrouler en hélice un morceau de fil de fer et d'introduire à l'intérieur l'extrémité pointue de la canne. L'hélice se termine par un crochet que l'on passe dans un piton ouvert à vis ou dans une corde, suivant le cas.

Tendeur de ronces économique

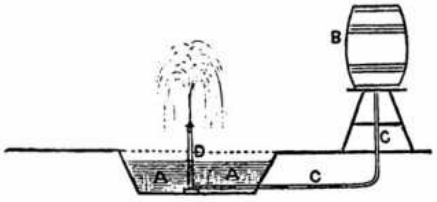
Combien de tendeurs brevetés pour fils métalliques sont certainement moins efficaces que le dispositif ci-contre.



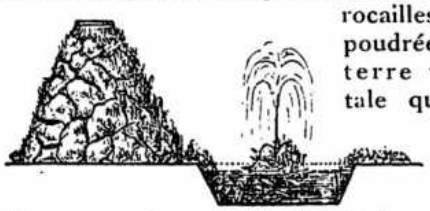
On cloue sur le poteau d'arrêt l'extrémité d'une plaquette de fer ou de bois portant un cran dans lequel on fixe le bout du fil de fer. On tend la ronce en faisant tourner autour du point fixe la plaquette qu'une seconde pointe extérieure maintient dans sa position extrême. S'il se produit un desserrage par suite de la dilatation du fil, on peut le rattraper en répétant l'opération primitive.

Un château d'eau en miniature

Pour obtenir un jet d'eau il suffit d'un vieux tonneau B juché sur un chevalet et mis, par



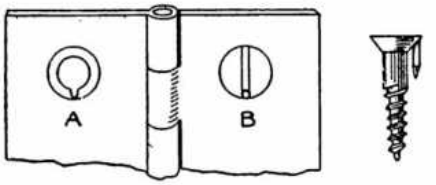
une conduite C, en communication avec un jet de lance vertical D, dressé au centre du bassin A. Pour donner à l'ensemble un aspect artistique, on masque le tout avec des rocailles saupoudrées de terre végétale qui ne



tardent pas à se couvrir de verdure. On obtiendra un excellent résultat en cultivant aussi des plantes grasses à fleurs.

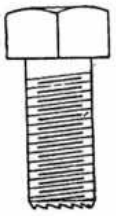
Vis à frein pour gonds de portes

Quand des vis de gonds ne tiennent plus bien, il est difficile de les enfoncer de nouveau dans le même trou. On peut éviter cet



inconvénient en freinant les vis d'une manière efficace au moment de la première pose. Comme le montre le croquis, on lime le trou pratiqué dans le gond de manière à obtenir une entaille A assez profonde pour loger une petite pointe qu'on introduit à une extrémité de la fente de la tête, par exemple en B.

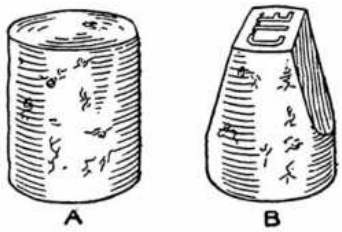
Boulon d'assemblage indesserrable



On peut facilement empêcher un boulon de se desserrer en pratiquant des encoches à la lime à son extrémité, comme l'indique le croquis. Quand on fait tourner ce boulon pour le serrer, les extrémités des entailles s'enfoncent profondément dans le métal et combattent le desserrage.

Un bouchon sert de timbre

Il arrive fréquemment que l'on ait à oblitérer un grand nombre de coupons; si on n'a pas sous la main de timbre en caoutchouc, on prend un simple bouchon de liège avec une tête bien lisse dans laquelle on grave les lettres formant la marque à apposer. Le résultat est aussi bon, sinon meilleur, que celui qu'on obtient avec un timbre en caoutchouc. L'encrage s'opère au moyen d'un tampon ordinaire. On choisira des lettres droites de préférence aux caractères formés de courbes, car le liège, bien que n'étant pas dur, émousse très rapidement le tranchant des outils servant à la gravure. On a soin de donner une forme quadrangulaire à la surface d'appui en la biseautant sur deux faces : on empêche ainsi le timbre de se salir et on en facilite l'apposition en permettant un léger mouvement de bascule favorable à l'obtention d'une marque nette et bien encrée.

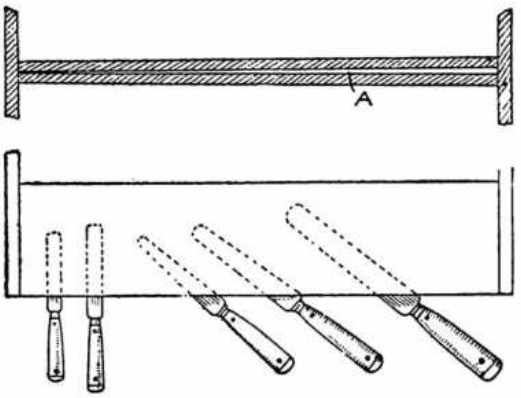


C

D

Porte-spatules pour droguistes

Pour conserver ses spatules propres et brillantes on se servira avantageusement d'un support analogue à celui que représente la figure ci-contre. Il se compose de deux plan-

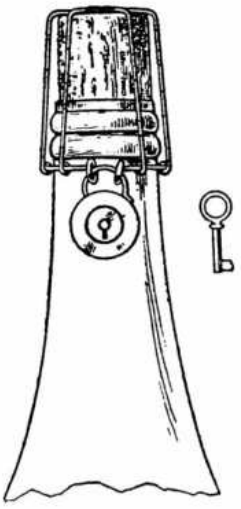


chettes placées l'une contre l'autre et laissant entre elles un intervalle A plus large à une extrémité qu'à l'autre. Avant de fixer les planches à leur distance définitive, on les garnit intérieurement d'une fine toile d'émeri.

Chaque fois qu'on s'est servi d'une spatule on la nettoie soigneusement, puis on la fait aller et venir dans l'espace réservé entre les planchettes où elle s'ajuste très exactement. Elle conserve ainsi tout son éclat et on la laisse en place jusqu'à ce qu'on ait de nouveau à l'utiliser.

Contre la gourmandise des... indiscrets

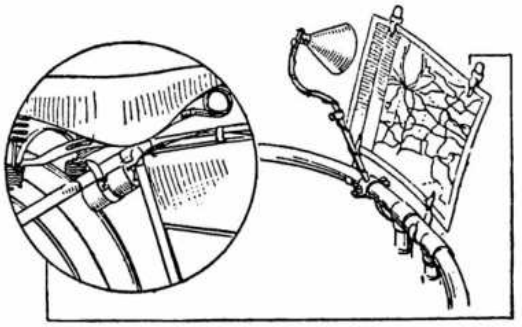
En général les liqueurs de marque se servent dans les flacons d'origine qui souvent ne rentrent pas dans les caves à liqueurs. On peut les mettre à l'abri des gourmets indésirables en coiffant le bouchon d'un chapeau formé de deux fils métalliques disposés en croix et fermant au moyen d'une coulisse munie de deux boucles dans lesquelles on fait passer un petit cadenas à clé.



Pour cyclistes et motocyclistes

La carte routière est surtout utile la nuit car, pendant le jour, on peut à la rigueur se diriger par les poteaux indicateurs.

Voici un bon moyen de lire la carte fixée sur le guidon d'une bicyclette ou d'une motocyclette. On voit, dans la selle, la petite pile sèche qui fournit le courant de la lampe lorsqu'on en a besoin.



Casseroles en aluminium

M. le professeur John Glaister, de l'Université de Glasgow, a trouvé que les seules substances attaquant le métal des ustensiles de cuisine en aluminium sont les oranges, les citrons, les choux de Bruxelles et les tomates. Même dans ces cas, d'ailleurs, la quantité d'aluminium dissous est inoffensive.

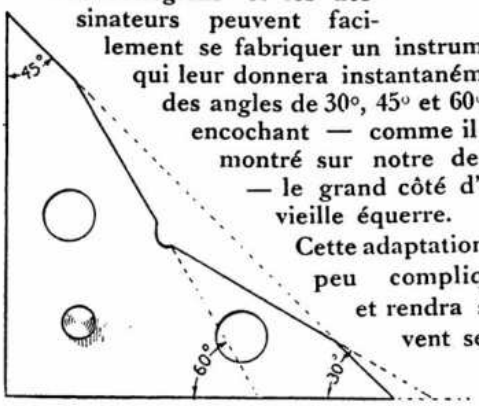
Pour avoir les mains libres

Avec une petite lanière de 5 cm et qui se boucle autour du poignet, les dames pourront libérer celle de leurs mains qui est toujours immobilisée par l'encombrant réticule. On voit sur le dessin comment il faut passer la courroie du sac dans les boucles.

Avec une vieille équerre

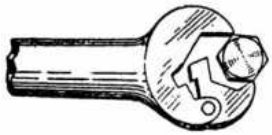
Les collégiens et les dessinateurs peuvent facilement se fabriquer un instrument qui leur donnera instantanément des angles de 30°, 45° et 60° en encochant — comme il est montré sur notre dessin — le grand côté d'une vieille équerre.

Cette adaptation est peu compliquée et rendra souvent service.



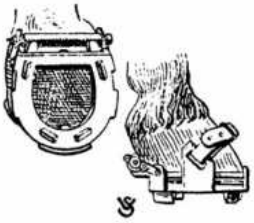
Une nouvelle clé

On vient de mettre en vente cette nouvelle clé qui prend un écrou à 6 pans sur 5 de ses côtés. La mâchoire mobile autour d'un axe comporte 3 des faces et se ferme en même temps que l'on introduit l'écrou. Celui-ci est ainsi emprisonné et ne peut pas sortir de la clé tant que la force s'exerce dans le même sens.



Fer-à-glace amovible

En hiver, il arrive qu'on soit obligé de ferrer à glace les chevaux pour un temps très court, pour une seule journée même quelquefois. On sera très heureux, dans ce cas, de trouver les nouveaux fers amovibles. Nos dessins montrent comment on les place sur les sabots des chevaux. Une fois le rouleau de caoutchouc ajusté à la mesure du pied dans l'un des trois crans disposés à cet effet, on boucle solidement la courroie et le cheval est ainsi prêt pour affronter les verglas les plus glissants.

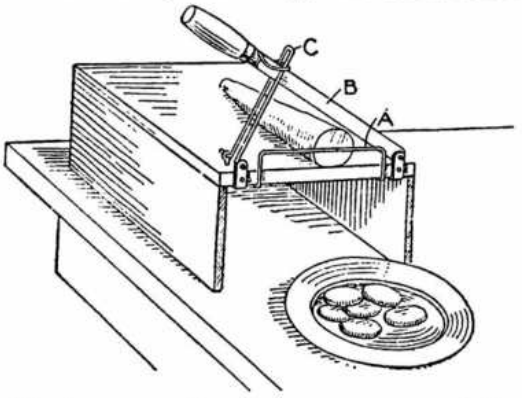


Aménagement d'une baignoire

La douche tombe ordinairement au-dessus de la tête du baigneur, ce qui n'est pas très agréable lorsqu'elle se prolonge. Notre dessin montre la manière de disposer sur les bords de petits tuyaux qui conduisent l'eau à deux pommes de chaque côté du baigneur. Il peut recevoir ainsi la pluie des jets convergents sans avoir de l'eau dans les yeux et dans les oreilles. Les femmes qui n'aiment généralement pas se mouiller les cheveux chaque fois qu'elles se baignent apprécieront sans doute cet aménagement original et peu difficile à installer.

Coupe-légumes pratique

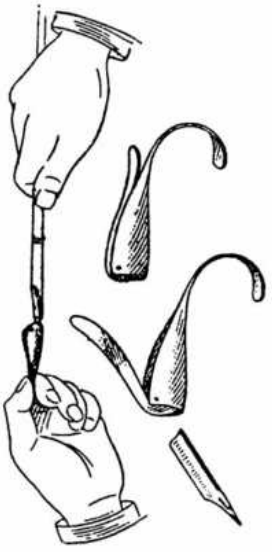
Pour découper des légumes en tranches



d'épaisseur uniforme, prenez une boîte de dimensions convenables ouverte à l'une de ses extrémités. Un fil de fer A en forme d'U, recourbé à son extrémité fermée, est fixé à l'intérieur du fond de la boîte de manière à pouvoir être adapté aux diverses épaisseurs de tranches. La lame B montée à pivot à l'une de ses extrémités se déplace entre un double guide en fil de fer C maintenu solidaire du manche au moyen d'un anneau de telle sorte que la lame tranche le légume à angle droit.

Un excellent tire-plumes

On vend dans certains magasins de nouveautés un petit appareil simple mais efficace qui permet de retirer une plume d'un porte-plume sans la détériorer ni sans la casser quelque solidement qu'elle tienne par suite du serrage ou de la rouille.

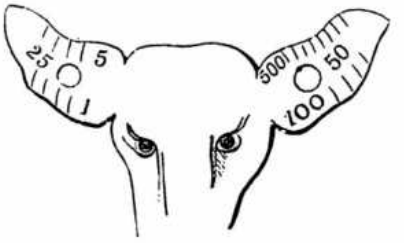


On fait glisser l'instrument sur la plume, on effectue une pression avec le pouce sur la partie qui est destinée à faire levier et on opère une poussée énergique. L'extrémité externe du tire-plumes se termine par un appendice courbe qui constitue un excellent protecteur pour le doigt de l'opérateur.

Manière originale de marquer le bétail

En Allemagne, on marque les moutons sur les oreilles au moyen d'entailles dont la signification résulte de leur position :

Chaque entaille dans le bord inférieur de l'oreille droite vaut	1
Chaque entaille dans le bord supérieur de l'oreille droite vaut	5
Chaque entaille dans le bord inférieur de l'oreille gauche vaut	100
Chaque entaille dans le bord supérieur de l'oreille gauche vaut	500
Le trou central dans l'oreille droite	25
— — gauche	50

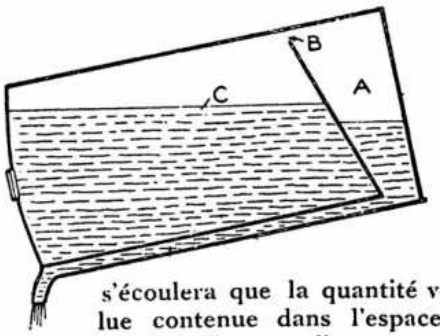


La bête dont on a représenté la tête porte le numéro 3 999. En effet :

7 entailles dans le bord supérieur de l'oreille gauche, 500 chacune	3 500
4 entailles dans le bord inférieur de l'oreille gauche, 100 chacune	400
Trou central de l'oreille gauche	50
4 entailles dans le bord supérieur de l'oreille droite, 5 chacune	20
4 entailles dans le bord inférieur de l'oreille droite, 1 chacune	4
Trou central de l'oreille droite	25
Total	3 999

Réservoir à jauge intérieure

Ce bidon est disposé pour verser à plusieurs reprises une quantité déterminée de son contenu. A une certaine distance du fond est une cloison inclinée, on crée ainsi une capacité de volume déterminé A dans laquelle le liquide pénètre par l'ouverture B placée diamétralement à l'opposé du goulot. Quand on penche le bidon pour verser il ne



s'écoulera que la quantité voulue contenue dans l'espace A. Si l'on désire verser litre par litre, on verse un litre d'eau dans le bidon et on le penche de manière à obtenir l'inclinaison voulue pour la cloison; on marque alors la ligne correspondante sur les parois du bidon.

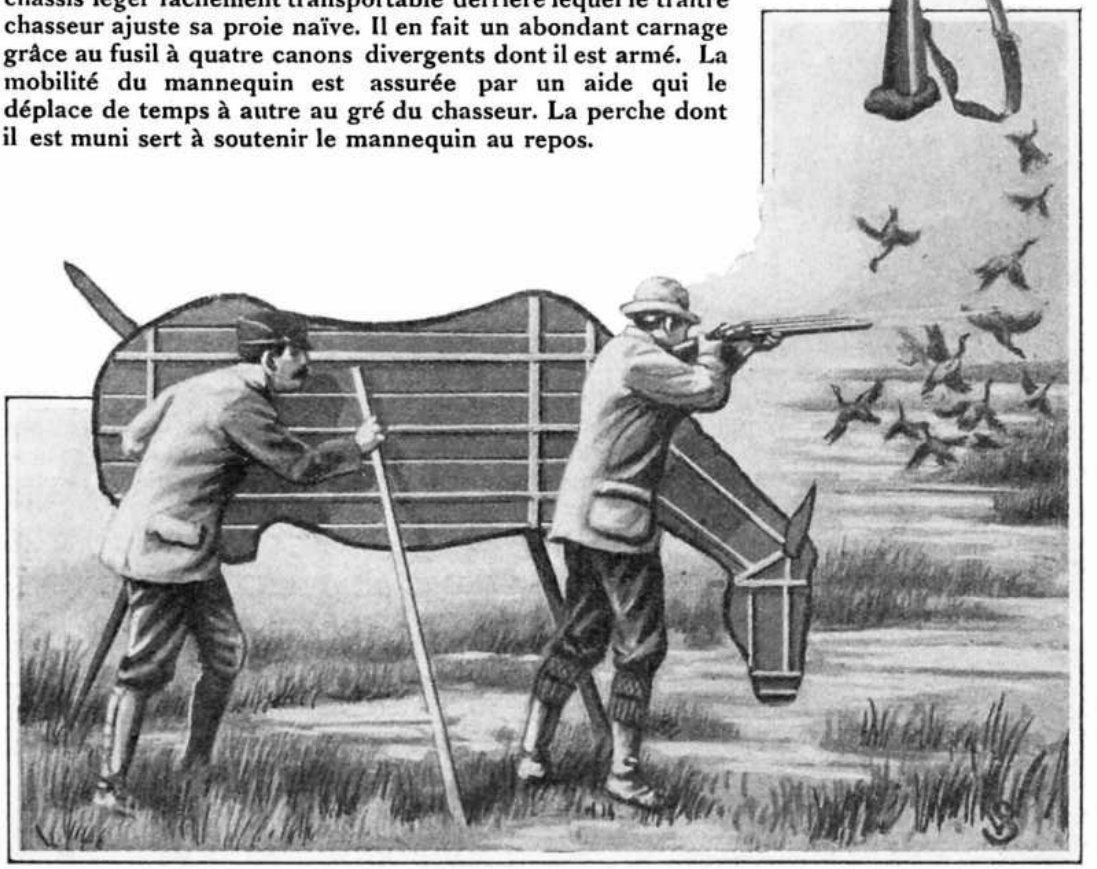
ROUILLE DES TUYAUX DE CHAUFFAGE EN FER

Les gaz dissous dans l'eau ont une grande influence sur la durée des tuyaux de fer et d'acier. Si on élimine l'oxygène dissous, la corrosion intérieure des tuyaux diminue dans une proportion pouvant aller jusqu'au dixième. Il y a là le principe d'une méthode susceptible de prolonger la durée des conduites de circulation d'eau chaude, par exemple, dans une installation de chauffage central. Il faut, dans ce cas, que les tubes d'ascension possèdent à leur sommet un séparateur d'air placé à la partie supérieure de l'édifice, qui enlève la plus grande partie de l'air dissous.

Fusil à canons divergents décrit ci-dessous.

INGÉNIEUX STRATAGÈME POUR LA CHASSE AUX CANARDS

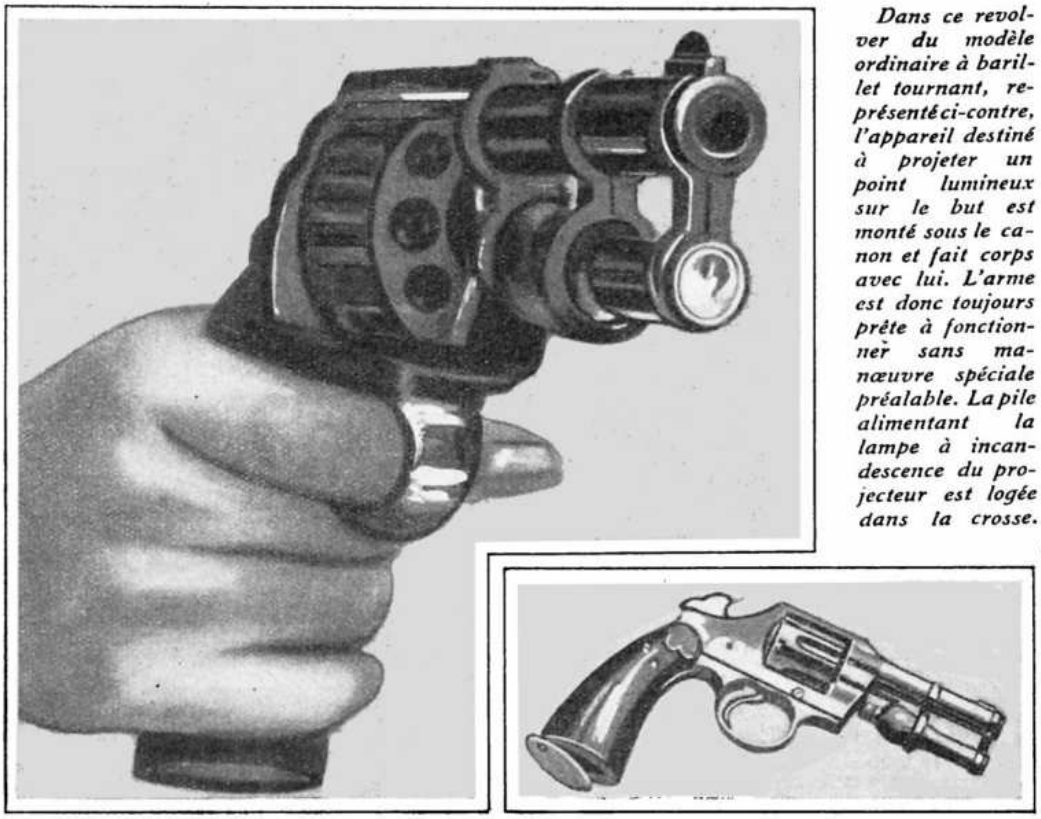
Rassurés par la présence du cheval qui semble paisiblement s'abreuver, les canards se laissent bénévolement approcher. Hélas! le cheval n'est qu'un mannequin de toile tendue sur un châssis léger facilement transportable derrière lequel le traître chasseur ajuste sa proie naïve. Il en fait un abondant carnage grâce au fusil à quatre canons divergents dont il est armé. La mobilité du mannequin est assurée par un aide qui le déplace de temps à autre au gré du chasseur. La perche dont il est muni sert à soutenir le mannequin au repos.



CETTE RUSE, POURTANT ASSEZ GROSSIÈRE, DONNE D'EXCELLENTS RÉSULTATS

Tous les chasseurs savent combien les canards sauvages sont méfiants; comme ils se lèvent en troupe d'un vol très rapide, il est indispensable pour les bien tirer d'être armé d'un fusil permettant d'obtenir une très forte dispersion de la charge. Les armes à canons multiples divergents doivent donner à ce point de vue un résultat plus certain et plus efficace que celles à canons légèrement coniques (choke bored). Le fusil reproduit sur notre gravure est un vieux fusil anglais modifié. Le calibre des canons extérieurs est un peu plus grand que celui des canons intérieurs. Les premiers sont divergents pour mieux « écarter le plomb ».

REVOLVER A PROJECTEUR FIXE ÉCLAIRANT LA CIBLE



Dans ce revolver du modèle ordinaire à barillet tournant, représenté ci-contre, l'appareil destiné à projeter un point lumineux sur le but est monté sous le canon et fait corps avec lui. L'arme est donc toujours prête à fonctionner sans manœuvre spéciale préalable. La pile alimentant la lampe à incandescence du projecteur est logée dans la crosse.

Nous avons reçu, à propos du revolver système Pechard, décrit dans notre numéro de juillet 1913 (p. 121), un nombre considérable de questions. Nous nous faisons donc un devoir de signaler à nos lecteurs cette autre solution du même problème, d'ailleurs plus pratique et plus simple que la première.

LES AUTOMOBILISTES ET LES AVIATEURS PEUVENT FACILEMENT DÉCRASSER LEURS CYLINDRES ET LEURS SOUPAPES

Les cylindres et les soupapes des moteurs à combustion interne sont continuellement encrassés par des dépôts de carbone, ce qui nécessite de fréquents démontages. Une méthode rapide et commode, nouvellement découverte, permet d'enlever en quelques minutes les dépôts les plus rebelles sans qu'il soit nécessaire de démonter ni moteur ni soupape.

Cette méthode, système « Dy-Karbo », comporte un réservoir d'oxygène muni d'une soupape et d'un régulateur, d'un manomètre de pression, de quelques mètres de tuyau résistant et d'un brûleur. Le bec du brûleur est constitué par un tube en cuivre, flexible, de faible diamètre intérieur et d'environ 450 mm de longueur, qui peut être recourbé de façon à atteindre toutes les parties du cylindre ou des soupapes.

Le dispositif fonctionne de la façon suivante : le bec du brûleur étant introduit dans le chapeau de la soupape d'admission, le carbone est enflammé par l'étincelle de la bougie d'allumage, dès que l'on ouvre l'admission du gaz. L'oxygène attaquant le carbone très rapidement, le dépôt disparaît en un clin d'œil et les organes libérés fonctionnent avec leur régularité primitive. Le procédé n'affecte que le carbone et n'attaque pas le métal des cylindres et des soupapes.

Le Gérant : Lucien Josse. G. de Malherbe & Cie, Imp.

Si votre CARBURATEUR est bon
Otez-le et mettez un SOLEX

Si votre CARBURATEUR est très bon
Otez-le et mettez un SOLEX

Si votre CARBURATEUR est parfait
Otez-le et mettez un SOLEX

CAR LE

SOLEX

EST

Plus que Parfait

GOUDARD & MENNESSON CONSTRUCTEURS
39, Rue FOUQUET
LEVALLOIS-PERRET

Toutes les affirmations contenues dans nos annonces sont entièrement garanties par " La Science et la Vie "

PETITES ANNONCES

Tarif, 1 franc la ligne de 48 lettres, signes ou espaces. Minimum d'insertion 3 lignes et par conséquent minimum de perception 3 francs. Le texte des petites annonces, accompagné du montant en bon de poste ou timbres français, doit être adressé à

L'Administrateur de LA SCIENCE ET LA VIE, 13, rue d'Enghien, Paris

et nous parvenir au moins vingt jours avant la date du numéro dans lequel on désire l'insertion. L'administration de LA SCIENCE ET LA VIE refusera toute annonce qui ne répondrait pas au caractère de cette revue.

Les petites annonces insérées ici sont gratuites pour nos abonnés, mais nous rappelons qu'il est toujours nécessaire d'y ajouter une adresse pour que les réponses soient reçues directement par les intéressés. Nous ne pouvons en aucune façon servir d'intermédiaire entre l'offre et la demande.

MATÉRIEL D'OCCASION A VENDRE

Occasions rares : Machines à écrire UNDERWOOD REMINGTON 10. L. C. SMITH à billes, dernier modèle. — « GRAPHICA », 24, rue de Bondy, Paris (10e).

A vendre : Dynamo courant continu, 110 volts, 200 ampères Creil 800 tours, en très bon état. — P. Jocolliot, 37, rue Ch.-Delaunay, Troyes (Aube).

Stock : Lavabos anglais, 39 fr. Glaces, 12 fr. Baignoires émaillées, 84 fr. Eviers, 9 fr. Etabl. G. V. 19, rue Miromesnil.

A vendre : Grue Caillard, sur ponton, 1 500 k. visible en marche. — Oré, 11, rue de la Masse, Caen (Calvados).

DEMANDES D'EMPLOI

L'Association de Sténographes professionnels « GRAPHICA », 24, rue de Bondy, Paris (10e). Téléph. Nord 54-01, exécute rapidement les travaux de machine à écrire les plus délicats. Prix modérés. Tarif sur demande.

Jeune homme, 25 ans, connaissant tour et ajustage, recherche place stable. Ecrire Moreau, 1 *bis*, boulevard de Montmorency, La Barre (Seine-et-Oise).

Ingénieur ès sciences, chimie, etc., 36 ans, dactylo, demande place secrétaire quelconque, à Paris exclusivement. Excell. références. Pilon, 8, rue Stanislas, Paris (VIe).

Jeune ingénieur A. M. et E. C. P. libre en octobre, cherche place d'avenir. Ecrire C. Henri Tribolet, place Croix-Paquets, Lyon.

Ingénieur-chimiste. Essayeur du Commerce, 7 ans de pratique, laboratoire et fabrication produits chimiques et engrais, France, Belgique, Algérie, cherche place chef de service dans produits chimiques, mines ou métallurgie. Excellentes références. Ecrire P. C., 12, Mail des Charmilles, Troyes (Aube).

Demoiselle au courant de la photographie, fille de professionnel, excellent retoucheur de clichés, ferait retouche chez photographe ou amateur deux ou trois jours par semaine, donnerait leçons.

Yvonne, 20, rue Daniel, à Asnières (Seine). Téléphone 415.

Alsacien, vingt ans pratique mécanique, électricité haute et basse tension, bon dessinateur, bonnes connaissances mécanique générale, ex-chef de dépôt et de la traction Tramways-Electriques, actuellement fonction ingénieur dans très importante usine, cherche situation stable Paris, province ou étranger. Ecrire aux initiales A. H. E., 9, rue du Sergent-Bauchat, Paris.

Ingénieur E. C. P., ayant 14 ans de pratique industrielle, ayant fait construction mécanique et installation de forces motrices avec moteurs à explosion, cherche place stable dans une industrie quelconque comme directeur technique ou chef de service. Fossard, 139, rue de Vaugirard, Paris.

Ing. Électricien, 8 ans même maison, parlant franç. allem. ital. peu angl., cherche place France ou étranger ds centrale, établ. industr. tramways, etc... pour essais toutes tensions, calculs, devis ou voyages. Hirschlorn Schützengasse 19, Zürich (Suisse).

Ingénieur-constructeur, pratique dans les branches construction mécanique, fonderie, séchage, etc., cherche situation sérieuse, apporterait dessins, modèles, clientèle personnels. Permis 696. Bureau 42, Paris.

Ingénieur, depuis 12 ans dans industrie automobile, connaît études, fabrication, réparation, commandes, cherche situation directeur technique ou travail à faire chez lui. Ecrire P. C., 30, boulevard de Vincennes, Fontenay-sous-Bois (Seine).

OFFRES DE REPRÉSENTATION

Représentant industriel demande cartes de maisons sérieuses pour l'Hérault et départements limitrophes. P. Carrière, 3, impasse Barbeyrac, Béziers.

OFFRES D'EMPLOIS

Maison de commission, très importante, recherche toutes représentations industrielles pour l'Algérie et le Maroc. Ecrire au Comptoir général de représentation, MM. Abitbol et Fils aîné, directeurs, Oran.

Inventeur seau hygiénique hydronodor cherche exploitant. Conviendrait contremaître avisé ferblanterie, chaudronnerie. Ecrire Curie, Cornimont (Vosges).

Industriel cherche jeune ingénieur sérieux, très actif, disposant de 75 à 80000 francs pour s'occuper d'une affaire de vente et achat de matériel électro-mécanique (à Paris).

Très pressé. — Ecrire à M. G. Lebreton, ingénieur, 41, avenue de Suffren, Paris.

On cherche jeune ingénieur, très actif, disposant de 25 à 30000 francs pour s'occuper d'une nouvelle affaire de représentation.

Pressé. — Ecrire à M. G. Lebreton, ingénieur, 41, avenue de Suffren.

On demande ingénieur sortant Ecole Arts et Métiers pour bureau d'Etudes. Début 2400 francs. Écrire à M. Brunswick, 46, rue de Londres, Paris.

DIVERS

Ancien ingénieur-constructeur céderait à Maison d'automobiles ou Société à constituer, deux brevets récents: N° 430705, roue élastique, et N° 457118, transmission sans différentiel. Trépardoux, La Douée-Beaumont-la-Ferrière (Nièvre).

Désirerais recevoir notices et prix de livres traitant l'électricité, les produits chimiques et la pyrotechnie.

Ecrire : J. Théry, villa Sully, place Gambetta, Caudéran (Gironde).

T. S. F. Poste récepteur longues distances, 2 détecteurs, garanti, 65 fr. Leulargue, Meslay-le-Vidame (Eure-et-Loir).

Inventions

POUR PRENDRE VOS BREVETS

Pour étudier la Valeur des Brevets auxquels vous vous intéressez

Pour diriger vos procès en Contrefaçon

H. JOSSE

Ancien Élève de l'École Polytechnique

Conseil des services du Contentieux

Exposition Universelle de 1900

17, Boulevard de la Madeleine, 17

PARIS

Demande de catalogues avec prix : de tous les appareils électriques pour la production des courants de haute tension et de haute fréquence, des rayons X, ainsi que la réception des signaux radiotélégraphiques ; d'appareils complets pour la production et la réception des ondes de la téléphonie sans fil.

STÉNOGRAPHIE. — Leçons même par correspondance. Dactylographie. Préparation commerce et ministères. Traductions anglaises, allemandes, russes. M. et Mme Rey, 5, rue Debelleyme, Paris (IIIe).

Entrepreneur établi à Lyon, bonnes références, ayant brevets pour nouveau système de construction, offrant de nombreux et réels avantages, principalement grande économie de main-d'œuvre et rapidité d'exécution, demande commanditaire intéressé. Ecrire à M. Jules Gonnet, à Saint-Genis, Laval (Rhône).

Société Française de l'Amiante, à Flers (Orne).

Manufacture de tous produits amiante blanc et bleu du Cap pour les industries les plus diverses.

3 usines en France. Production 2500 kg par jour.

Papiers, cartons, cordes, tresses, tissus.

Flergerit joint comprimé et vulcanisé.

Ardoisit amiante hydrofuge pour toitures, plafonds et revêtements contre l'humidité, la chaleur et le froid.

Stop Asbest rubans de freins pour autos et cônes d'embrayages.

Matelas et bourrelets amiante calorifuges.

Presse-Etoupe de toute espèce en amiante, coton, chanvre, Métal anti-friction tressé, etc.

Vêtements amiante, gants, moufles, etc.

Amiante pour filtrages de tous liquides.

Envoi des catalogues illustrés et d'échantillons sur demande.

VIN ET SIROP
DE DUSART
au Lacto-Phosphate de Chaux.

Le SIROP de DUSART est prescrit aux nourrices pendant l'allaitement, aux enfants pour les fortifier et les développer, de même que le VIN de DUSART est ordonné dans l'Anémie, les pâles couleurs des jeunes filles et aux mères pendant la grossesse.

Paris, 8, rue Vivienne et toutes Pharmacies

Farine Maltée
DE VIAL

Recommandée pour les Enfants
AVANT, PENDANT & APRÈS LE SEVRAGE
ainsi que pendant la dentition et la croissance comme l'aliment le plus agréable, fortifiant et économique. Elle donne aux enfants un teint frais, des forces et de la gaieté.
Paris, 8, rue Vivienne et toutes Pharmacies

HYGIÈNE DE LA BOUCHE ET DE L'ESTOMAC

PASTILLES
Vichy-État

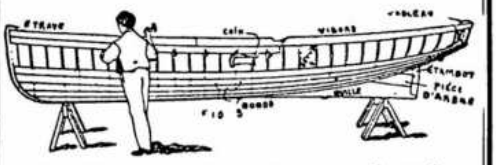
Après les repas deux ou trois
facilitent la digestion

La Pochette (Nouvelle Création) : **0 fr. 50**
La boite ovale .. .. **2 fr.**
Le coffret de 500 grammes.. .. .. **5 fr.**

DANS TOUTES LES PHARMACIES

CONSTRUISEZ VOUS-MÊME VOTRE BATEAU

Économie 50 o/o, demandez Catalogue K.



PATRONS ET CHARPENTES PRÉPARÉES

EMPLACEMENT POUR CONSTRUIRE
A LA DISPOSITION DES CLIENTS

GROUPES MARINS au pétrole lampant
Changements de marche
Accessoires, Hélices fixe et reversible

Catalogue M *Prix très modérés*

O. A. MULLER
67, Quai du Halage, à RUEIL (S.-et-O.)

INSTALLATIONS COMPLÈTES
de toute la partie mécanique
DE

BATEAUX AUTOMOBILES

ou auxiliaires

6-8-10-12-15-24-30 HP.

Groupes moteurs
Embrayages -- Changements de marche
Hélices
et toutes pièces détachées

GOUTALLIER

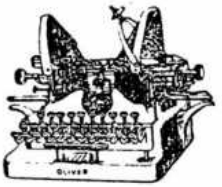
7, Rue de Bagnolet — Vincennes (Seine)

CATALOGUES SUR DEMANDE

OLIVER

MACHINE A ÉCRITURE VISIBLE

Écrit 96 Signes ou Caractères



Trois Chariots interchangeables

ESSAI GRATUIT

The OLIVER TYPEWRITER, Co Ltd

PARIS, 3, Rue de Grammont, PARIS

TÉLÉPHONE: 305-00 *TÉLÉPHONE: 305 00*

Toutes les affirmations contenues dans les annonces sont entièrement garanties par "La Science et la Vie"

CH. MILDÉ Fils & Cie

60, Rue Desrenaudes, 60

Téléphone { Wagram 17-35 / 17-36 — PARIS — *Métro* { TERNES / PEREIRE

CONSTRUCTIONS
ET ENTREPRISES ELECTRIQUES

Catalogue
J
sur demande

LUMIÈRE

TÉLÉPHONIE

SIGNAUX

PARATONNERRES

BRONZES

Téléphones extra-puissants à appels directs multiples
et à enclanchements automatiques

APPAREILS DE RÉSEAUX PUBLICS ET PRIVÉS

APPAREILS SPÉCIAUX
POUR L'ARMÉE, LES MINES ET LA MARINE

Fournisseurs de l'État, des Chemins de fer, des grandes Administrations, etc., etc.

H. DUNOD et E. PINAT, Editeurs, 47 et 49, quai des Grands-Augustins, Paris (Téléph. : Gobelins 19-38 et 36-52)

LIVRES PROFESSIONNELS

pratiques et nouveaux à l'usage des Contremaîtres, Ouvriers et Apprentis et des Élèves des Cours élémentaires techniques et professionnels

MÉCANIQUE. TECHNOLOGIE

Cours élémentaire de mécanique industrielle. Gouard et Hiernaux. 3 volumes . . . . . 11 fr.
T. I. 4 fr; *T. II*, 4 fr. 50; *T. III* . . . . 2 fr. 50

Le contremaître mécanicien. Lombard . 7 fr. 50

Le mécanicien de chemin de fer. Guédon 7 fr. 50

Le mécanicien wattman. Guédon . . . 10 fr.

Cours élémentaire de machines marines. Oudot . . . . . 4 fr. 50

L'ouvrier tourneur et fileteur. Lombard . 4 fr. 50

Les machines-outils. Manuel pour apprentis et ouvriers. Beale. . . . . 1 fr. 50

Tissage mécanique moderne. Schlumberger. Prix. . . . . 7 fr. 50

Cours de Technologie. Lombard et Masviel.
T. I. Bois. Généralités. . . . . 4 fr 50
T. II. Bois. Travail mécanique . . . . . 5 fr.

Mille et un secrets d'atelier. Bourdais. 4 fr.

AUTOMOBILISME et AVIATION

J'achète une automobile. Faroux. . . 3 fr. 75

Le bréviaire du chauffeur. Bommier. . 7 fr. 50

Le chauffeur à l'atelier. Bommier . . . 8 fr. 50

Sur la route. Bommier . . . . . 6 fr.

Voiturettes et voitures légères. Laville. 6 fr. 50

Cycles et motocycles. Bougier. . . 4 fr. 75

Canots automobiles. Izart. . . . . 5 fr. 50

Guide de l'aéronaute-pilote. Renard. . 4 fr.

Manuel de l'aviateur-constructeur. Calderara. Prix. . . . . 5 fr.

Théorie et pratique de l'aviation. Tatin. 6 fr.

Le vol naturel et le vol artificiel. Maxim. 6 fr.

Les hydraéroplanes. Petit. . . . . 3 fr.

ÉLECTRICITÉ et TÉLÉGRAPHIE

Cours élémentaire d'électricité industrielle. Roberjot . . . . . 4 fr. 50

L'électricité à la portée de tout le monde. Claude. . . . . 7 fr. 50

L'électricité industrielle mise à la portée de l'ouvrier. Rosenberg. . . . . 8 fr. 50

L'ouvrier électricien-mécanicien. Schulz . 6 fr.

Travaux pratiques d'électricité industrielle. Roberjot. *T. I.* Mesures industrielles . . . 3 fr
T. II. Machines électriques. . . 3 fr. 50

L'électricien amateur. Mis . . . . . 2 fr. 50

Installations électriques de force et de lumière. Curchod . . . . . 7 fr. 50

L'électricité domestique. Mis . . . . 2 fr. 50

La Télégraphie Hughes. Montoriol. . . 5 fr.

La Télégraphie sans fil. Monier. . . . 2 fr. 50

Installations téléphoniques. Schils . . 4 fr. 50

PHYSIQUE et CHIMIE

Éléments de physique industrielle. Chappuis et Jacquet. . . . . 3 fr. 50

Notions de physique (Section commerciale). Chappuis et Jacquet . . . . . 3 fr.

Cours de chimie industrielle. Tombeck et Gouard. Prix. . . . . 3 fr. 75

Cours de chimie (Section commerciale). Charabot. Prix . . . . . 4 fr.

Cours de marchandises Tombeck.
T. I. Bois, matériaux, combustibles . . . 3 fr.
T. II. Métallurgie, métaux . . . . . 3 fr.
T. III. Produits chimiques . . . . . 2 fr.
T. IV. Matières alimentaires. . . . . 2 fr. 50
T. V. Matières grasses, textiles, etc., etc. . 3 fr. 25

Essais chimiques des marchandises. Lévi. Prix. . . . . 3 fr.

MATHÉMATIQUES. DESSIN

Cours d'arithmétique Philippe et Dauchy. 4 fr. 75

Problèmes et exercices d'arithmétique. Philippe et Dauchy. . . . . 6 fr.

Eléments d'algèbre: Philippe et Dauchy. 3 fr. 50

Tables de multiplication. Claudel. . . 5 fr.

Tables des carrés et des cubes. Claudel. 5 fr.

Cours de géométrie. Philippe et Froumenty. 2 volumes . . . . . 8 fr.
T. I, 3 fr. 50; *T. II*. . . . . 4 fr. 50

Notions de géométrie descriptive appliquée au dessin. Harang et Beaufils. . . . . 2 fr. 50

Cours de dessin industriel. Dupuis et Lombard 3 volumes. Chaque volume . . . . . 5 fr.

Le dessin et la composition décorative appliqués aux arts industriels. Couty. . . 6 fr. 50

ORGANISATION INDUSTRIELLE COMMERCE

Organisation scientifique des usines. Taylor. Prix. . . . . 2 fr.

Direction des ateliers. Taylor . . . . 6 fr.

Organisation rationnelle des usines. Simonet. Prix . . . . . 7 fr. 50

Le moteur humain. Amar . . . . . 12 fr. 50

Législation ouvrière et industrielle. Dupin. Prix. . . . . 3 fr. 50

La convention collective du travail. Groussier. Prix. . . . . 5 fr. 50

Hygiène générale et industrielle. Batailler 5 fr.

Les maladies professionnelles. Breton. 3 fr. 50

Notions de commerce. Coudray. . . . 4 fr.

Législation usuelle et commerciale. Anglès. Prix. . . . . 4 fr. 50

Comptabilité à la portée de tous. Batardon 4 fr. 50

Les sociétés commerciales. Batardon. . 9 fr.

L'art de faire des affaires par lettre et par annonce. Cody. . . . . 4 fr. 50

La publicité suggestive. Gérin et Espinadel. 15 fr.

Les Editeurs DUNOD et PINAT envoient les livres ci-dessus franco en France contre mandat-poste

Ils servent gratuitement leur Catalogue détaillé (376 pages) à toutes les personnes qui le désirent

Toutes les affirmations contenues dans nos annonces sont entièrement garanties par " La Science et la Vie "

Si vous êtes pressé d'être en état de vous faire comprendre dans une langue étrangère, allez à l'Ecole Berlitz. Grâce à la méthode rapide qui y est pratiquée, vous apprendrez bien vite à parler et à comprendre cette langue.

Leçon d'essai gratuite. **Berlitz School** *Prospectus sur demande.*

31, Boulevard des Italiens
27, Avenue de l'Opéra — **49, Avenue des Champs-Elysées**
180, Boulevard Saint-Germain — **14, Boulevard Poissonnière.**

N'achetez pas d'Automobile

au petit bonheur de votre inspiration!

Il y va de votre portefeuille, de votre vie et de celle de vos voyageurs!

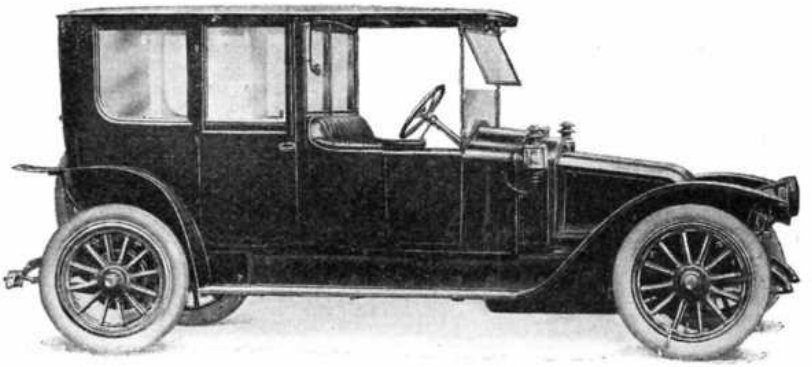
M. Baudry de Saunier, rédacteur en chef d'**OMNIA**, la plus lue de toutes les Revues d'Automobilisme, auteur de quantité d'ouvrages sur la question, donnera gracieusement et loyalement à tous les lecteurs les avis qu'ils voudront bien lui demander.

34, RUE PERGOLÈSE — PARIS

3 GRANDS PRIX et la LÉGION D'HONNEUR

RENAULT

BILLANCOURT (Seine)



VOITURES de TOURISME et de VILLE

VOITURES de LIVRAISONS

OMNIBUS & CAMIONS

GROUPES INDUSTRIELS

GROUPES MARINS

MOTEURS D'AVIATION

Toutes les affirmations contenues dans nos annonces sont entièrement garanties par "La Science et la Vie"

Avis aux Jeunes Gens

sortant de

Mathématiques Elémentaires et de Ire Cl. et IIe

Pour faciliter l'accès à l'École Supérieure d'Aéronautique et de Construction Mécanique, il a été fondé, 7, rue Valentin-Haüy, une École Préparatoire, et créé DEUX BOURSES COMPLÈTES pour les élèves de cette École. Il est ainsi possible, TROIS ANS après la sortie du Lycée, d'obtenir le diplôme d'Ingénieur d'une École Supérieure.

On sait que l'École Supérieure d'Aéronautique et de Construction Mécanique forme des Ingénieurs très recherchés pour l'Aéronautique, l'Automobile, la Construction Mécanique, l'Industrie du Froid, etc.

Will you Accept this Business Booklet if we send it Free ?

One hundred and twelve successful business men have written ten books — 2.079 pages — 1.479 vital business secrets, ideas, methods. In them is the best of all that they know about

- Buying
- Credits
- Collections
- Accounting
- Cost-keeping
- Organisation
- Retailing
- Wholesaling
- Manufacturing
- Salesmanship
- Advertising
- Correspondence
- Selling Plans
- Handling Customers
- Office Systems
- Short-cuts and Methods for every line and department of business
- Position-Getting
- Position-Holding
- Business Generalship
- Competition Fighting; and hundreds of other vital business subjects.

A 9.059-word booklet has been published describing, explaining, picturing the work. Pages 2 and 3 tell about managing businesses great and small; pages 4 and 5 deal with credits, collections, and with buying; pages 6 and 7 with handling and training men; pages 7 to 12 with salesmanship, with advertising, with the marketing of goods through salesmen, dealers, and by post; pages 12 to 15 with the great problem of securing the highest market price for your services — no matter what your line; and the last page tells you how you may get a complete set of business books on easy terms of payment, and at less than one-half the published price.

Will you read the book if we send it free ? Yes, of course, Then write to-day.

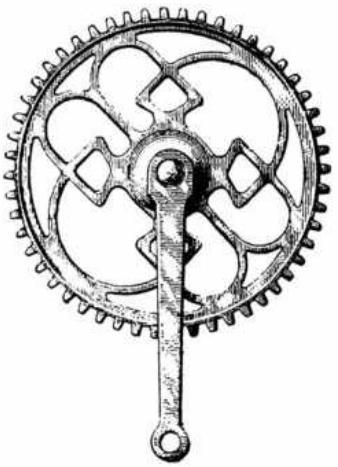
A. W. SHAW COMPANY LTD.

34 Norfolk Street, London, W.C.

CYCLES De Dion Bouton

15 NOUVEAUX MODÈLES

Roulements
soigneusement
vérifiés



Roue de chaine et Manivelle

Pièces
rigoureusement
calibrées

USINAGE
PARFAIT

ÉMAIL
IMPECCABLE

MODÈLE DE LUXE 1913

LE CATALOGUE ILLUSTRÉ
DES 15 NOUVEAUX MODÈLES 1913
est envoyé à toute demande adressée aux
USINES à PUTEAUX (SEINE)

Toutes les affirmations contenues dans nos annonces sont entièrement garanties par " La Science et la Vie "

FABRICATION SOIGNÉE
en
BOIS MASSIF ET CONTREPLAQUÉ

BUREAU AMÉRICAIN
depuis
150 FR. (franco gare France)

MEUBLES DE BUREAU **PHŒNIX** avec ou sans rideaux
AGENCEMENTS COMPLETS

15, rue de Chaligny, **PARIS, XII^e^**

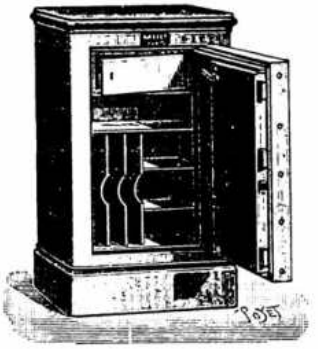
Téléphone :
ROQUETTE 01-78

CATALOGUE SUR DEMANDE

Métro : REUILLY

L'INTERMÉDIAIRE
17, Rue Monsigny, Paris.
CYCLES
MOTOCYCLES
AUTOMOBILES
de toutes Marques.
APPAREILS PHOTOGRAPHIQUES
de toutes Marques.
PAYABLES EN 12 ET 15 MOIS
sans aucune majoration.
CATALOGUE FRANCO.

Coffres-Forts
INCOMBUSTIBLES



Pour Valeurs, Bijoux, Livres de Comptabilité, depuis **190** francs
COFFRES-FORTS à sceller dans l'épaisseur du mur, depuis **35** francs
COFFRETS A BIJOUX
GALLET
66, Boulevard Magenta, 66, PARIS
Envoi franco du Catalogue sur demande.

LA MOTORETTE TERROT
La Reine des Motocyclettes
TERROT & C^ie^, DIJON (Côte-d'Or)
Catalogue L franço sur demande

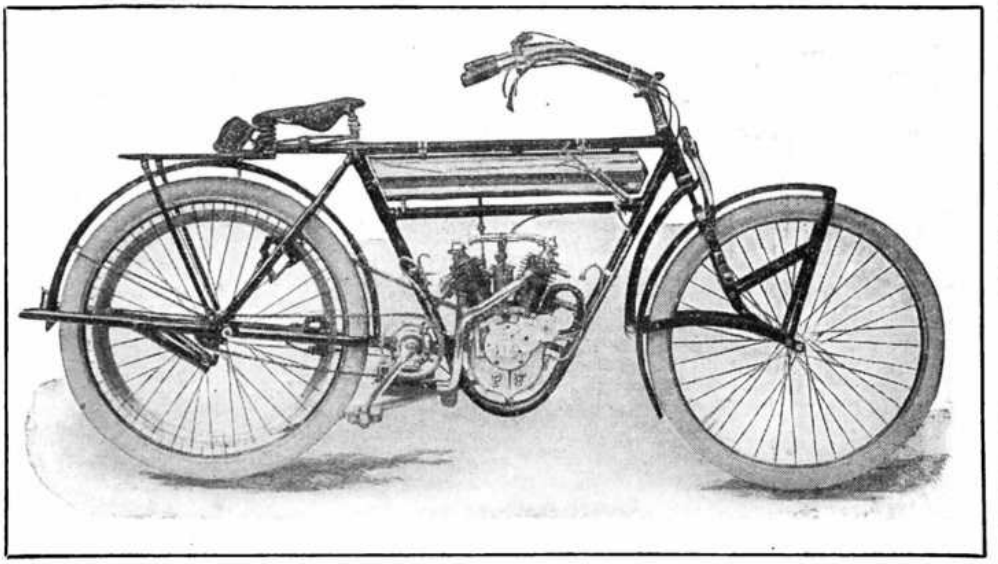
Toutes les affirmations contenues dans nos annonces sont entièrement garanties par " La Science et la Vie "

Automobiles

Voiturettes

LION

PEUGEOT



Usines à BEAULIEU

(DOUBS)

AGENTS DANS TOUTES LES VILLES DE FRANCE

Succursales à Paris :

71, 73, Avenue de la Grande-Armée.

30, Avenue des Champs-Élysées.

Cycles - Motocyclettes

Toutes les affirmations contenues dans nos annonces sont entièrement garanties par "La Science et la Vie"

ÉCOLE SPÉCIALE des TRAVAUX PUBLICS

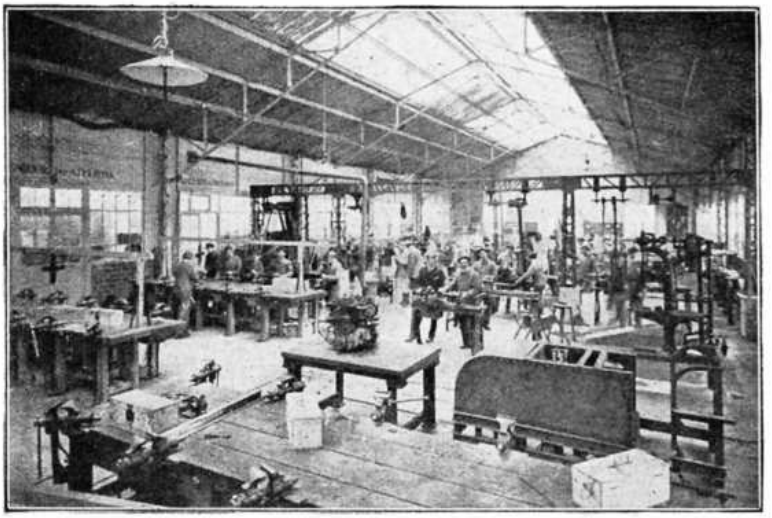
PARIS
3, r. Thénard, 12, r. du Sommerard
Tél. Gob. 08-65

DU BATIMENT ET DE L'INDUSTRIE

M. Léon **EYROLLES**, O. ✻, I. ✻
INGÉNIEUR-DIRECTEUR

ARCUEIL-CACHAN
Près PARIS
Tél. 25-Arcueil

LA PLUS VASTE ÉCOLE PRATIQUE D'INGÉNIEURS DE FRANCE



LES ATELIERS DE MÉCANIQUE ET D'ÉLECTRICITÉ

ENSEIGNEMENT SUR PLACE

Externat et Internat

1.000 ÉLÈVES PAR AN

150 Professeurs

ENSEIGNEMENT PAR CORRESPONDANCE

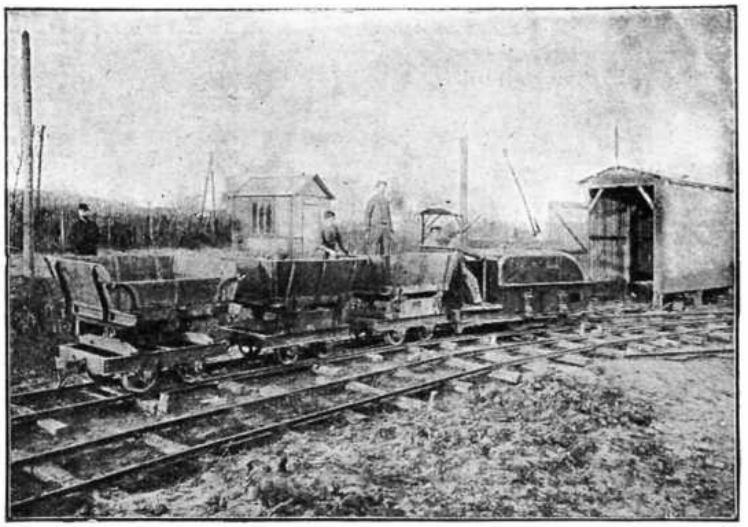
" L'École chez Soi

11.000 ÉLÈVE PAR AN

280 Cours (ense.gi

POLYGONE D'APPLICATION DE 5 HECTARES :
Carrières
Chantiers
Chemins de fer
Ateliers
Etc.

PRÉPARATION MILITAIRE
IMMENSE TERRAIN DE JEUX :
Skating, Tennis
Croquet
Etc.



TERRASSEMENTS AVEC LE TRACTEUR ÉLECTRIQUE

DIPLOMES D'INGÉNIEURS : Ingénieur de Travaux Publics, Ingénieur-Architecte, Ingénieur-Electricien, etc.

Envoi **gratuit**, *sur demande, de tous renseignements sur le choix d'une carrière, Programmes, Concours, etc.*
Ecrire au **Directeur de l'École,** 61 bis, *boulevard Saint-Germain, 1 et 3, rue Thénard, PARIS (V^e^)*
Rappeler dans la demande le numéro ci-contre. **24**

Toutes les affirmations contenues dans nos annonces sont entièrement garanties par " La Science et la Vie "

Cyclistes

Avant de fixer votre choix
Visitez les Magasins de la Manufacture des Cycles

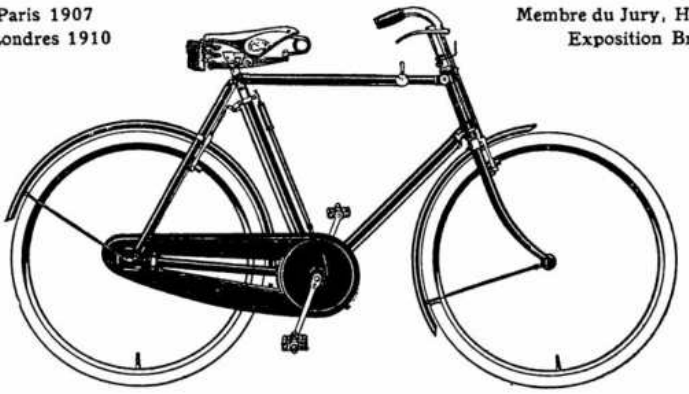
LION D'OR B. S. A.

MAISON DE TOUTE CONFIANCE
Fondée en 1890

Médaille d'Or Paris 1907
Grand Prix Londres 1910

Membre du Jury, Hors Concours
Exposition Bruxelles 1910

FACILITÉS de PAIEMENT



FACILITÉS de PAIEMENT

GRAND CHOIX

de Bicyclettes de Tourisme, Changement de vitesse, Carter
Bicyclettes de Course, dernières nouveautés

SPÉCIALITÉ DE MACHINES SUR COMMANDE

Pneumatiques Michelin, Dunlop, Hutchinson

ACCESSOIRES, RÉPARATIONS, ÉCHANGES
PRIX RÉDUITS TRAVAIL SOIGNÉ

A. IMBERNOTTE DIRECTEUR-FONDATEUR

1 et 4, Rue des Acacias **(Avenue de la Grande-Armée)**

Téléphone : 526-52 ***PARIS*** **Métro : Obligado**

MAGASINS OUVERTS DIMANCHES ET FÊTES DE 9 HEURES A 4 HEURES

Catalogue franco

Toutes les affirmations contenues dans nos annonces sont entièrement garanties par " La Science et la Vie "

AVON

CETTE MARQUE

EST

UNE GARANTIE

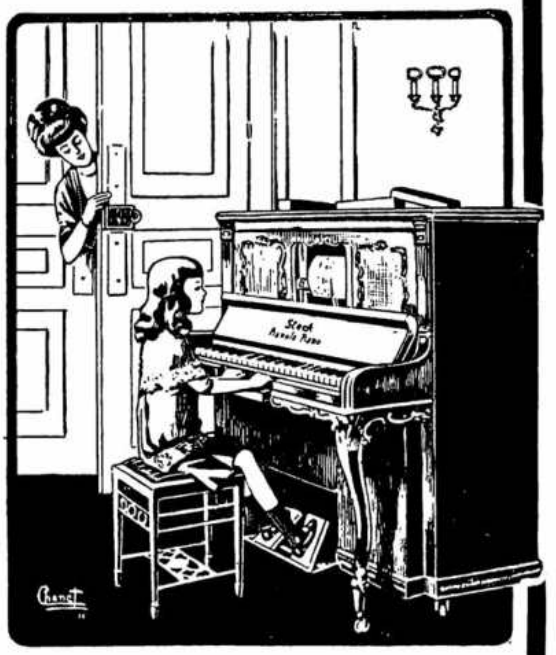
DE QUALITÉ

pour Pneus auto, moto, vélo et tout caoutchouc industriel

88, Avenue des Ternes

Télég. Pneuavon **Téléphone Wagram 41-53**

11.680 Heures d'Étude du Piano



On estime généralement que pour devenir un excellent pianiste, pouvant jouer d'une manière satisfaisante les morceaux les plus difficiles, il faut étudier le piano pendant huit ans, à raison de 4 heures par jour. C'est donc un total de 11 680 heures au minimum qu'il fallait jusqu'ici soustraire aux plus belles années de notre existence pour devenir un musicien accompli.

Mais aujourd'hui, grâce au **PIANOLA**, point n'est besoin de pâlir sur des gammes fastidieuses et des exercices obsédants pour arriver à jouer, d'une manière impeccable, une SONATE de Beethoven, un NOCTURNE de Chopin ou une RAPSODIE de Liszt. Quelques instants d'attention suffisent.

Le **PIANOLA** sert en quelque sorte de « trait d'union » entre l'exécutant et le piano. Il ne supprime, en effet, que le doigté et laisse à celui qui s'en sert le soin de diriger, comme il l'entend, le mouvement et l'expression de l'œuvre interprétée. — Son extrême sensibilité, sa preste et souple docilité ont fait l'admiration de toutes les célébrités musicales.

Le répertoire du PIANOLA, des plus éclectiques, comprend toute la musique connue à ce jour, depuis les FUGUES de Bach jusqu'aux TANGOS les plus à la mode et nous y ajoutons sans cesse.

Le PIANOLA existe, soit extérieur au Piano, auquel il peut être adapté instantanément, soit combiné au Piano, sous la forme du PIANOLA-PIANO (tel que le montre notre cliché)

Le Catalogue descriptif "SV" est envoyé franco sur demande avec la "Promenade musicale à la Salle Æolian"

FACILITÉS DE PAIEMENT - ÉCHANGES CONTRE DES PIANOS ORDINAIRES

Auditions à toute heure dans les Magasins de

THE ÆOLIAN COMPANY

Salle ÆOLIAN, 32, Avenue de l'Opéra, PARIS

Agence Générale à BRUXELLES : 114, rue Royale, et à LILLE : 24 bis, rue Esquermoise

Gaumont

Gaumont

APPAREILS PHOTOGRAPHIQUES DE HAUTE PRÉCISION

POUR LA PHOTOGRAPHIE en NOIR et en COULEURS

employez

les

APPAREILS Gaumont

BLOCK-NOTES 4½×6
par rapport
à une main de femme

BLOCK-NOTES
STÉRÉO BLOCK-NOTES
SPIDOS
STÉRÉOSPIDOS
SPIDOLETTES

R. Dubray

Société des

Etablissements Gaumont

Société Anonyme au Capital de 4.000 000 de francs

57.59, Rue Saint-Roch, (Av^ue de l'Opéra). **PARIS.** (1^er Arr^t.)

Gaumont

Gaumont

CATALOGUE 41
franco sur demande